

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年3月1日 (01.03.2001)

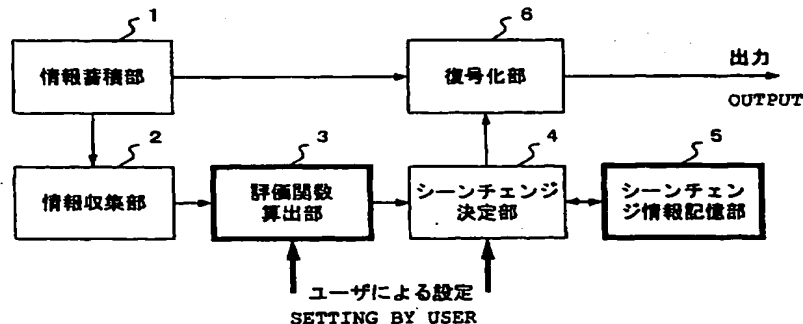
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/15459 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/32 (ABIKO, Yukihiro) [JP/JP]. 肥塚哲男 (KOEZUKA, Tet-suo) [JP/JP]. 加藤秀雄 (KATO, Hideo) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/04558
- (22) 国際出願日: 1999年8月24日 (24.08.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安孫子幸弘
- (74) 代理人: 大菅義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TIME-VARYING IMAGE PROCESSOR, ITS METHOD, AND RECORDED MEDIUM

(54) 発明の名称: 動画像処理装置、その方法、及び記録媒体



- 1 ... INFORMATION STORAGE SECTION
2 ... INFORMATION COLLECTING SECTION
3 ... EVALUATION FUNCTION CREATING SECTION
4 ... SCENE-CHANGE DETERMINING SECTION
5 ... SCENE-CHANGE INFORMATION STORAGE SECTION
6 ... DECODING SECTION

(57) Abstract: An information collecting section (2) reads coded time-varying image data from an information storage section (1), decodes part of the data, extracts for each frame the number of moving vectors and their sizes, areas whose correlations with the preceding and succeeding frames are low, and outputs the scene-change information, i.e., the extracted data to an evaluation function calculating section (3). The evaluation function calculating section (3) calculates the value of a predetermined evaluation function from the scene change and outputs the value to a scene-change determining section (4). The scene-change determining section (4) compares the value with a threshold and determines the frame of scene change. A scene-change information storage section (5) holds scene-change information used for the determination.

/続葉有/

WO 01/15459 A1

明 細 書

動画像処理装置、その方法、及び記録媒体

5 技術分野

本発明は、フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像からシーンチェンジを自動検出する動画像処理装置及びその方法に関する。

背景技術

- 10 近年、膨大な情報量を持つデジタル動画像の蓄積や伝送を実現するために、H. 261、ISO/IEC MPEG1、ISO/IEC MPEG2等のフレーム間予測符号化方式が国際標準化されており、これらの方式により動画像の符号化や復号化を行う動画像記録再生装置が開発されている。また、ISO/IEC MPEG1を利用したVideoCD規格の動画像データは、既に全世界的に普及している。また、ISO/IEC MPEG2はDVDにデジタルビデオ信号を記録する際に利用されている。

- 20 一方で、動画像を記録する記憶媒体（ハードディスクや光磁気ディスクなど）の大容量化が進み、長時間の動画を該記憶媒体に記憶して処理することが可能になっている。具体的なアプリケーションとしては、動画像の編集やビデオ・オン・デマンド等である。

- 25 動画像の編集を行う際には、動画像からインデックスを作成するなどのような、画像の検索や編集を補助するための機能が必要不可欠である。このインデックスの作成には、シーンチェンジの検出が有効である。フレーム間予測符号化された動画像のストリームは符号データのビット列であり、このストリームからは、直接、シーンチェンジを見つけることはできないので、従来より、

様々のシーンチェンジ検出方式及び装置が提案されている。

代表的なシーンチェンジ検出方式には、フレーム間の画像差分情報を用いるもの、離散的コサイン変換係数（DCT係数）情報を用いるもの、色情報を用いるもの、データ符号量情報を用いるもの、動きベクトル情報を用いるもの、マクロブロック数情報を用いるもの、また、これらの情報を組み合わせたものがある。しかしながら、これらの方式の場合、シーンチェンジ検出のための特別の回路などが大規模化すると動画像再生装置のコストを増大させてしまう。

既に圧縮されて符号化されたあとのストリームから、シーンチェンジを高速に検出する従来手法は少ないが、例えば、以下のようなものがある。

10 ① 動きベクトルの符号量を調べる方法

② 符号データを一度、完全に復号化し、動画像を再構築してから行うもの

このような手法には、例えば、フレーム間の画像差分情報や色情報を用いるもの、動き補償用の動きベクトルとは別に、動きベクトルを求め、この動きベクトルを用いるものがある。

15 ③ 既に、符号化された後の動画像の一部を復号化し、この一部のデータを用いて、シーンチェンジの検出を高速化する手法

この手法には、例えば、離散的コサイン変換係数情報、データ符号化量情報、動きベクトル情報、マクロブロック情報を用いるものがある。

20 上記①の手法の場合、動きベクトルはフレーム内の動きベクトル全体に適用されるスケールと個々のベクトルの大きさが別々に符号化されるため、動きベクトルの符号量だけでは動きベクトルを反映したものとなりにくく、シーンチェンジの誤検出の原因となるという問題がある。

25 上記②のような動画像の符号化データを完全に復号する必要がある手法では、復号した後のデータを記憶するための記憶装置とフレームの画素間の演算を行うための演算回路が必要となるため、回路が大規模化してコストが増大する。

また、復号するには、最低限、再生処理と同等の処理時間が必要となるため、高速化が困難であるという問題もあった。

上記③の手法の場合、上記②の手法よりは処理の高速化が図れるものの、以下のような問題がある。

- 5 まず、離散的コサイン変換係数情報を用いるものでは、離散的コサイン変換係数が画像の構成要素の一つ一つが持つ情報であるため、画像の再構築の一手前まで復号化する必要があるので、復号化に要する時間が比較的大きくなるという問題がある。

- 10 データ符号化量情報を用いるものは、データ符号化量が多いフレームをシーンチェンジとみなすが、データ符号化量のみを用いるため処理の高速化を図れるという反面、被写体の動きが激しいときなどはシーンチェンジではなくても、フレームのデータ符号化量が多くなるので、シーンチェンジを誤検出しやすいという問題がある。

- 15 動きベクトル情報を用いるものは、動きベクトルの大きさのみに着目しているため、大きさが0である動きベクトルを持つ画像の構成要素があったとしても、この情報が反映されないため、シーンチェンジ検出に有効な情報を十分に活用していない。このため、シーンチェンジ検出の正確さに欠けるため、動きベクトルをそれ以外の他の情報と組み合わせて用いなければならない。したがって、シーンチェンジ検出に要する処理時間が増大するという問題がある。

- 20 また、長時間の動画像では、含まれるシーンチェンジの数も増加する。
ところが、従来のシーンチェンジ検出方式は、符号化の最適化を目的としたものが大多数である。この目的を実現するには、検出したシーンチェンジを全て提示する必要があった。しかしながら、検出されるシーンチェンジの数が膨大になるときは、動画像の検索や編集する作業の場合、補助情報としてそれら全
25 てのシーンチェンジに目を通すことは、作業効率の妨げとなる。

- また、シーンチェンジを動画像の検索や編集の補助情報として利用することを目的として用いる場合、動画像の再生時間に応じたシーンチェンジ数の提示、あるいは重要性の高いシーンチェンジを提示する必要がある。また、動画像の内容（ジャンル）によっては、該重要性の尺度を変更する必要がある。しかしながら、従来、このような情報を提示するものはなかった。

- 本発明は、フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像を完全に復号化することなく、該動画像からシーンチェンジを、高速、かつ、正確に検出できる動画像処理装置を提供することを目的とする。また、検出するシーンチェンジ数を指定可能な動画像処理装置を提供することを目的とする。また、更に、
- 10 動画像の内容（ジャンル）に則して、重要性の高いシーンチェンジを優先的に検出する動画像処理装置を提供するとを目的とする。

発明の開示

本発明の第1の態様の動画像処理装置は、下記の手段を備える。

- 15 情報収集手段は、フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第1の情報を収集し、さらに、各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を収集する。前記第1の情報は、例えば、動きベクトルの数と大きさであり、前記第2の情報は、例えば、前後のフレームとの相関が低い領域の面積である。
- 20

評価関数算出手段は、該情報収集手段によって収集された第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出する。前記評価関数は、例えば、前記符号化された動画像データにおけるフレーム内符号化フレームまたは前方向予測フレームの出現周期に応じてパラメータが決定される関数である。

- 25 シーンチェンジ決定手段は、該評価関数算出手段によって算出された評価関

数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定する。前記シーンチェンジ決定手段は、例えば、前記閾値を変更することにより、指定された数のシーンチェンジを決定する。

前記情報収集手段は、例えば、各フレームの動きベクトルに関する第1の情報
5 報を、前記圧縮された動画データフレーム単位に付加される第1のヘッダ
情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレ
ームの画像を復号せずに収集する。また、前記情報収集手段は、例えば、各フレ
ームの前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を、前記圧縮された動画
10 像データのフレーム単位に付加される第1のヘッダ情報と該フレームの構成要
素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレームの画像を復号せずに収集
する。

上記構成の第1の態様の動画処理装置によれば、各フレームについて、動
きベクトルに関する第1の情報に加え、画像を復号することなく前後のフレ
ームとの相関性に関する第2の情報を収集し、第1の情報と第2の情報をパラメ
15 ータとして含む評価関数の値を算出し、その算出値と閾値との比較により、シ
ーンチェンジを決定するので、従来よりも、高速かつ正確にシーンチェンジを
検出できる。

前記情報収集手段は、例えば、さらに、シーンチェンジ間隔を収集し、前記
評価関数算出手段は、前記第1及び第2の情報に加え、前記シーンチェンジ間
20 隔をパラメータとして含む評価関数の値を算出する。このように、評価関数の
パラメータに前記シーンチェンジ間隔を加えることにより、シーンチェンジ検
出の精度を向上させることができる。

また、前記評価関数は、例えば、各パラメータをそれぞれのパラメータに割
り当てられた係数を用いて線形結合した関数であり、この場合、前記評価関数
25 算出手段は、シーンチェンジを検出する動画データの内容によって、前記評

価関数の各パラメータの係数を変更する。

- このように評価関数のパラメータの係数を、動画像の内容（ジャンル）に応じて変更することにより、各種の動画像の特性に応じたシーンチェンジの検出が可能となり、あらゆるジャンルの動画像について、正確に、シーンチェンジを検出することができる。

また、前記評価関数を、オフセット用の定数を有する関数とすることにより、はめ込み合成などの縮小画像等についても、該定数を調整することにより、正確にシーンチェンジを検出することが可能になる。

- また、前記情報収集手段は、例えば、各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集し、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてのみ、前記第1の情報と前記第2の情報を前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力するように構成することもできる。このことにより、評価関数算出手段の演算回数を削減することができ、評価関数算出手段は、シーンチェンジの可能性が高いフレーム群のフレームについてのみ演算するので、シーンチェンジ検出の精度を保ったまま、処理速度を向上させることが可能となる。

- また、前記情報収集手段を、例えば、前記フレーム群の各フレームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を、前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力するような構成とすることにより、評価関数をより適切な関数とすることができる。この結果、シーンチェンジ検出の精度を更に向上させることができる。

- また、前記情報収集手段を、さらに、前記連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のシーンチェンジとなるフレームの出現間隔を収集する構成とし、前記双方向予測領域数に加え、その

フレームの出現間隔を、前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力するような構成とすることにより、シーンチェンジ検出の精度を更に向上させることができる。

5 本発明の第2の態様の動画像処理装置は、第1の態様の動画像処理装置が有する各手段に加え、更に、前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記フレーム間隔を、シーンチェンジ情報として記憶するシーンチェンジ情報記憶手段を備える。

上記構成の第2の態様の動画像処理装置によれば、前記評価関数算出手段は、前記シーンチェンジ情報記憶手段に記憶されたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、前記シーンチェンジ決定手段は、該評価関数の算出値を
10 閾値と比較してシーンチェンジを決定することで、シーンチェンジ検出の更なる高速化が可能となる。

前記シーンチェンジ決定手段は、例えば、前記閾値を変更することにより、指定された数のシーンチェンジを決定する。このことにより、ユーザに対して、
15 ユーザが指定した数だけ、シーンチェンジを、提示できる。

本発明の第3の態様の動画像処理装置は、第1の態様の動画像処理装置が有する各手段に加え、更に、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第1の情報と前記第2の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、シーンチェンジ
20 情報として記憶するシーンチェンジ情報記憶手段を備える。

このような構成において、例えば、前記評価関数算出手段は、前記シーンチェンジ情報記憶手段から読みだされたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、前記シーンチェンジ決定手段は、該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定する。

25 本発明の第3の態様の動画像処理装置によれば、連続するフレームが共に該

- 双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第1の情報と前記第2の情報に加え、前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔をパラメータとして含む評価関数の値を用いてシーンチェンジを検出するので、第2の実施形態の動画像処理装置よりも、シーンチェンジの検出精度を高めることができる。また、前記閾値を変更することにより、第2の実施形態と同様に、ユーザにより指定された数と同数のシーンチェンジを提示できる。

本発明の第4の態様の動画像処理装置は、第1の態様の動画像処理装置が有する各手段に加え、更に、前記シーンチェンジ決定手段によって決定されたシーンチェンジのフレームの画像を復元する復号化手段を備える。

- 10 本発明の第4の態様の動画像処理装置によれば、シーンチェンジの画像を復元することができる。

- 本発明の第5の態様の動画像処理方法は、(a) フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第1の情報を収集し、(b) 各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を収集し、(c) 該第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出し、(d) 該算出された評価関数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定することを特徴とする。前記評価関数は、例えば、各パラメータをそれぞれのパラメータに割り当てられた係数を用いて線形結合した関数である。また、前記評価関数は、例えば、前記符号化された動画像データにおけるフレーム内符号化フレームまたは前方向予測フレームの出現周期に応じてパラメータが決定される関数である。

本発明の第6の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(d)に加え、更に、(e) シーンチェンジ間隔を収集し、ステップ(c)において、前記シーンチェンジ間隔をパラメータとして含む前記評価関数を算出する。

- 25 本発明の第7の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(e)に加

え、更に、(f) 前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記シーンチェンジ間隔を、シーンチェンジ情報として記憶する。

本発明の第8の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(f1)に加え、更に、(g) 前記記憶されたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の
5 値を算出し、(h) 該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定する。

本発明の第9の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(h)に加え、更に、(i) ステップ(c)において決定されるシーンチェンジ数が指定された数と等しくなるように、前記閾値を変更する。

10 本発明の第10の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(d)に加え、更に、(e1) シーンチェンジを検出する動画像データの内容によって、前記評価関数の各パラメータの係数を変更することを特徴とする。

本発明の第11の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(d)に加え、更に、(e2) 各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向
15 予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集し、ステップ(c)において、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてののみ、前記評価関数の値を算出する。

この場合、ステップ(c)で算出される前記評価関数は、例えば、前記フレーム群の各フレームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を、パラメータとして含む。
20

本発明の第12の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(e2)に加え、更に、(f2) 連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第1の情報と前記第2の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、シーンチェンジ
25 情報として記憶する。

本発明の第13の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(f2)に加え、更に、(g2) 連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第1の情報と前記第2の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、シーンチェンジ
5 情報として記憶する。

本発明の第14の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(g2)に加え、更に、(h2) 前記記憶されたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、(i2) 該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定する。

10 本発明の第15の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(i2)に加え、更に、(j2) ステップ(i2)において決定されるシーンチェンジ数が、指定された数となるよう前記閾値を変更する。

本発明の第16の態様の動画像処理方法は、上記ステップ(a)～(d)に加え、更に、(e3) 前記シーンチェンジ決定手段によって決定されたシー
15 ンチェンジのフレームの画像を復元する。

本発明の第17の態様の記録媒体は、(a) フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第1の情報を収集する処理と、(b) 各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を収集する処理と、(c) 該
20 第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出する処理と、(d) 該算出された評価関数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定する処理を、コンピュータに実行させるプログラムを記録した該コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。

前記プログラムは、例えば、ステップ(a)において、各フレームの動きベ
25 クトルに関する第1の情報を、前記圧縮された動画像データのフレーム単位に

付加される第1のヘッダ情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレームの画像を復号せずに収集する処理を、コンピュータを実行させる。

- 5 前記プログラムは、例えば、ステップ(b)において、各フレームの前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を、前記圧縮された動画像データのフレーム単位に付加される第1のヘッダ情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレームの画像を復号せずに収集する処理を、コンピュータを実行させる。

- 10 前記評価関数は、例えば、各パラメータをそれぞれのパラメータに割り当てられた係数を用いて線形結合した関数である。前記評価関数は、また、例えば、前記符号化された動画像データにおけるフレーム内符号化フレームまたは前方向予測フレームの出現周期に応じてパラメータが決定される関数である。

- 前記評価関数は、また、オフセット用の定数を有する。また、前記第1の情報は、例えば、動きベクトルの数と大きさであり、前記第2の情報は、例えば、
15 前後のフレームとの相関が低い領域の面積である。

本発明の第18の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記(a)～(d)に加え、更に、(e) シーンチェンジ間隔を収集する処理をコンピュータに実行させ、ステップ(c)で算出される評価関数は、前記シーンチェンジ間隔をパラメータとして含む。

- 20 本発明の第19の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記(a)～(d)に加え、更に、(e1) 前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記シーンチェンジ間隔を、シーンチェンジ情報として記憶する処理を、コンピュータに実行させる。

- 本発明の第20の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記
25 (a)～(e1)に加え、更に、(f1) 前記記憶されたシーンチェンジ情

報を用いて評価関数の値を算出する処理と、(g 1) 該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定する処理を、コンピュータに実行させる。

本発明の第 2 1 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記 (a) ~ (g 1) に加え、更に、(h 1) ステップ (g 1) において決定されるシーンチェンジ数が、指定された数となるように、前記閾値を変更させる処理を、コンピュータに実行させる。

本発明の第 2 2 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記 (a) ~ (d) に加え、(e 2) シーンチェンジを検出する動画像データの内容によって、前記評価関数の各パラメータの係数を変更する処理を、コンピュータに実行させる。

本発明の第 2 3 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記 (a) ~ (d) に加え、更に、(e 3) 前記各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集する処理をコンピュータに実行させ、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてのみ、ステップ (c) の評価関数の算出処理をコンピュータに実行させる。

前記評価関数は、例えば、前記フレーム群の各フレームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を、パラメータとして含む。

本発明の第 2 4 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記 (a) ~ (e 3) に加え、更に、(f 3) 前記連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のシーンチェンジとなるフレームの出現間隔を収集する処理をコンピュータに実行させ、ステップ (c) において、そのフレームの出現間隔をパラメータとして含む前記評価関数をコンピュータに実行させる。

本発明の第 2 5 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記
(a) ~ (f 3) に加え、更に、(g 3) 連続するフレームが共に該双方向
予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第 1 の
情報と前記第 2 の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、
5 シーンチェンジ情報として記憶する処理を、コンピュータに実行させる。

本発明の第 2 6 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記
(a) ~ (g 3) に加え、更に、(h 3) 前記記憶されたシーンチェンジ情
報を用いて評価関数の値を算出する処理と、(i 3) 該評価関数の算出値を
閾値と比較してシーンチェンジを決定する処理を、コンピュータに実行させる。

10 本発明の第 2 7 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記
(a) ~ (i 3) に加え、(j 3) ステップ (i 3) で決定されるシーンチ
ェンジ数が、指定された数と等しくなるように前記閾値を変更させる処理をコ
ンピュータに実行させる。

本発明の第 2 8 の態様の記録媒体に記録される前記プログラムは、上記
15 (a) ~ (d) に加え、更に、(e 4) 前記決定されたシーンチェンジのフ
レームの画像を復元する処理を、コンピュータに実行させる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の動画像再生装置の原理を示すブロック図である。

20 図 2 は、シーンチェンジを説明する図である。

図 3 A は、M P E G により符号化された動画像の符号化データの階層構造を
示す図である。

図 3 B は、シーケンスの構成を示す図である。

図 4 は、動きベクトルの大きさとシーンチェンジとの関係を示す図である。

25 図 5 は、前方向予測動きベクトル数とシーンチェンジとの関係を示す図であ

る。

図6は、前後フレームと相関のない領域の面積とシーンチェンジとの関係を示す図である。

図7は、本発明でシーンチェンジを検出できるはめ込み合成画像の例を示す
5 図である。

図8は、フレーム間予測符号化における、前方向予測と後方向予測を説明する図である。

図9は、 i フレームがシーンチェンジポイントの場合における、 i フレーム、 $i+1$ フレームと $i+2$ フレームでの前方向予測動きベクトル数を説明する図
10 である。

図10は、 $i+1$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、 $i+1$ フレーム、 $i+2$ フレームでの前方向予測動きベクトル数と、 i フレームでの後方向予測動きベクトル数を説明する図である。

図11は、 $i+1$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、 $i+2$ フレームでの前方向予測動きベクトル数と、 i フレームと $i+1$ フレームでの後方向予測動きベクトル数を説明する図である。
15

図12は、 i フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。

図13は、 $i+1$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。
20

図14は、 $i+2$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。
25

図15は、 i フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数、後方向予測動きベクトル数、及び双方向予測領域数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。

5 図16は、 $i+1$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数、及び双方向予測領域数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。

図17は、 $i+2$ フレームがシーンチェンジポイントの場合における、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数、及び双方向予測領域数を用いたシーンチェンジ検出条件を示す図である。

10 図18は、本発明の第1の実施形態の動画像再生装置のシステム構成を示すブロック図である。

図19は、第1の実施形態の動画像再生装置の情報収集部の動作を説明するフローチャートである。

15 図20は、既に、シーンチェンジ情報が記録されている場合に、動画像のジャンルと提示するシーンチェンジ数が指定されたときの第1の実施形態の動画像再生装置の動作を説明するフローチャートである。

図21は、本発明の第2の実施形態の動画像再生装置のシステム構成を示すブロック図である。

20 図22は、第2の実施形態の動画像再生装置の復号化部の詳細な回路構成を示すブロック図である。

図23は、本発明の第3の実施形態の動画像再生装置のシステム構成を示すブロック図である。

図24は、本発明の第4の実施形態の動画像再生装置のシステム構成を示すブロック図である。

25 図25は、本発明の第5の実施形態の動画像再生装置のシステム構成を示す

ブロック図である。

図26は、本発明の第5の実施形態の動画像再生装置において、新規にシーンチェンジを検出する場合の処理の流れを説明するフローチャートである。

図27は、本発明の第5の実施形態の動画像再生装置において、提示するに
5 シーンチェンジ数を変更する場合の処理の流れを説明するフローチャートである。

図28は、本発明の第6の実施形態の動画像記録・再生装置のシステム構成を示すブロック図である。

10 発明を実施するための最良の形態

本発明の動画像処理装置は、様々な分野に適用可能であり、例えば、動画像再生装置や動画像編集装置において利用されうる。

図1は、本発明の動画像再生装置（動画像処理装置）の原理を説明するブロック図である。

15 同図において、情報蓄積部1は、ブロック適応フレーム間予測符号化によって符号化された動画像の符号化データを記憶している記憶装置である。情報収集部2は、情報蓄積部1に記憶されている動画像の符号化データから動きベクトルの情報と前後フレームと相関の低い領域の面積などの情報を収集する。すなわち、符号化された動画像データの一部を復号して、各フレームについての
20 動きベクトルの数と大きさに関する情報、及び前後フレームと相関の低い領域の面積などを抽出する。

評価関数算出部3は、情報収集部2によって収集された情報をパラメータとする所定の評価関数の値を算出する。すなわち、情報収集部2により収集された上記動きベクトルの数と大きさに関する情報と上記前後フレームと相関の低い領域の面積などから上記評価関数の値を算出する。該評価関数の各パラメー
25

タの係数数は、ユーザにより設定可能になっている。ユーザは、例えば、動画像の内容（ジャンル）に応じて、適切な係数を設定する。また、シーンチェンジ決定部4により検出されるシーンチェンジ数に応じて、該係数を変更する。

5 シーンチェンジ決定部4は、評価関数算出部3によって算出された該評価関数の値を基に、前記動画像のシーンチェンジを決定する。すなわち、該評価関数の値と所定に閾値とを比較して、シーンチェンジを決定する。該閾値は、例えば、ユーザが、シーンチェンジ決定部4に入力する指定シーンチェンジ数によって変更される。

10 シーンチェンジ情報記憶部5は、シーンチェンジ決定部4によって決定されたシーンチェンジに関する情報（シーンチェンジ情報）を記憶する。このシーンチェンジ情報は、例えば、シーンチェンジの前後のフレームの動きベクトルの数と大きさ、該前後フレームと相関の低い面積、及びシーンチェンジ間隔等である。尚、シーンチェンジ間隔からシーンチェンジのフレームを特定することも可能であるが、処理を高速化するために、シーンチェンジ情報とシーンチェンジのフレーム番号とを対応付けて記憶するようにしてもよい。

15 復号化部6は、情報蓄積部1から符号化された動画像データを読みだして動画像を復号し、該動画像を出力する。復号化部6は、また、シーンチェンジ決定部4から入力する情報を基に、シーンチェンジのフレームの画像のみを復元して出力する。

20 図2は、シーンチェンジを説明する図である。

同図には、連続する4枚のフレーム11～14が示されている。同図に示すようにフレーム11、12とフレーム13、14とでは、明らかにシーンが異なっており、フレーム12の表示からフレーム13の表示に切り換わる際にシーンチェンジが発生している。シーンチェンジとは、フレーム12とフレーム13との繋ぎ目21をさす。また、この場合、シーンチェンジとなるフレー

25

ムはフレーム13である。

情報蓄積部1は、例えば図3に示すフォーマットの動画像の圧縮データを蓄積している。図3(a)は、ISO/IEC MPEG1、ISO/IEC MPEG2等のフレーム間予測符号化方式により符号化された動画像の符号化データの階層構成図である。同図(b)に示すように複数の連続するピクチャから成るシーケンス9の符号化データは、同図(a)に示すシーケンスレイヤ、GOP(Group Of Pictures)レイヤ、ピクチャレイヤ、スライスレイヤ、マクロブロックレイヤ、及びブロックレイヤ(不図示)の6層の階層構造となっている。

シーケンスレイヤのデータは、一連の同じ属性(例えば、画像サイズ、画像レートなど)をもつ画面グループのデータであり、先頭にシーケンスヘッダを、最後にシーケンスエンドコードを有する。シーケンスヘッダは、画面のフォーマットなどを指定するものであり、先頭に開始コードが設定される。シーケンスエンドコードは、シーケンスの終了を示すコードである。シーケンスヘッダとシーケンスエンドコードの間には、1または複数のGOPレイヤのデータが存在する(図3(a)の(1)参照)。

GOPレイヤのデータは、ランダム・アクセスの単位となる画面グループの最小単位であり、先頭にGOPヘッダ情報があり、その後に、Iピクチャ、Bピクチャ、Pピクチャの3種類のピクチャレイヤのデータが、1または複数続く(図3(a)の(2)参照)。

ピクチャレイヤのデータは、先頭がピクチャヘッダ情報であり、その後に、複数のスライスレイヤのデータ(スライス)が続く(図3(a)の(3)参照)。ピクチャヘッダ情報には、フレーム全体のスケールが記録される。

スライスレイヤのデータは、開始コードを持つ一連のデータ列の中の最小単位であり、先頭にスライスヘッダ情報が有り、その後に、任意の数のマクロブ

ロックレイヤのデータが続く（図3（a）の（4）参照）。

マクロブロックレイヤのデータは、先頭にマクロブロックヘッダ情報が有り、その後、6個のブロックレイヤのデータ（4個の輝度信号のブロックと2個の色差信号のブロック）が続く（図3（a）の（5）参照）。該マクロブロッ

5 クヘッダ情報に、個々のベクトルの大きさが記録される。

動画像の符号化の際に求められた動きベクトルは、フレーム毎に得られるスケール（ピクチャヘッダ情報内のデータ）と個々のベクトルの大きさ（マクロブロックヘッダ情報内のデータ）から、所定の演算により算出される。

このように、動画の1シーケンス9は、1または複数のピクチャ（フレーム）から成るGOPに分割されて可変長符号化される（図3（b）参照）。GOPは、フレーム内符号化画像（Iピクチャ）、既に符号化された時間的に前のフレームから予測するフレーム間符号化画像（Pピクチャ）、及び時間的に前後の2フレームから予測するフレーム間符号化画像（Bピクチャ）から構成される。

15 MPEGでは、GOP中のピクチャ（フレーム）数、I、Pピクチャの間隔などを符号化器で定めることができるようになっている。

ピクチャはスライスから構成され、スライスは複数のマクロブロックから構成される。MPEGにおいて、符号化の最小単位は 8×8 画素からなるブロックであり、このブロックが直接離散コサイン変換（DCT）の単位である。隣接する4つのY信号のブロックとそれに位置的に対応する1個のCbブロック、1個のCrブロックの計6個のブロックをマクロブロックと呼ぶ。

マクロブロックは、動き補償予測の最小単位であり、動き補償予測のための動きベクトルはマクロブロック単位で検出が行われる。マクロブロック（MB）は原信号を直接離散コサイン変換（以後、DCTと記載）するイントラマ
25 MB、前方向のみから予測するフォワードMB、後ろ方向のみから予測するバ

ックワードMB、前方向と後ろ方向の両方向から予測するバイプレクティブMBの4つに分類される。IピクチャはイントラMBのみで符号化されるが、PピクチャはイントラMBかフォワードMBをマクロブロック毎に選択する。

図4は、ある動画像における動きベクトルの大きさの時間的推移を示したものである。同図に示すように、動きベクトルの大きさは、パンやチルトといったカメラの動きや被写体の動きが大きいところで増大するのに対して、シーンチェンジの所で著しく減少する。したがって、フレーム毎に動きベクトルの総和を検出し、それに対する評価関数を作成し、その評価関数の値を所定の閾値と比較することにより、シーンチェンジを検出することができる。例えば、動きベクトルの大きさが図4の破線が示す閾値よりも大きい場合にはシーンチェンジの可能性が小さいと判断する。

しかしながら、動きベクトルのみを観察してシーンチェンジの有無を評価する場合、動きベクトルが検出されてもその大きさが小さければ評価関数の値に寄与しないので、シーンチェンジ検出の精度が低くなってしまう。図4の例では、シーンチェンジでない所でも、動きベクトルの大きさが閾値（破線の値）に近くなっている。

したがって、動きベクトルの検出情報を加味することで、シーンチェンジ検出用の評価関数の信頼性を向上させることができる。動きベクトルの検出情報は動きベクトルの数に反映される。図5は、ある動画像について、各フレームの前方向予測動きベクトル数の時間的推移を調べたものである。同図に示すように、シーンチェンジの所で、前方向予測動きベクトル数が著しく減少している。したがって、フレーム毎の動きベクトル数を評価関数とし、該評価関数の値を閾値と比較することによりシーンチェンジを検出することもできる（図5の破線が示す値よりも動きベクトル数が少なくなる所を、シーンチェンジの可能性が大きいとみなす）。

上述したように、動きベクトルはマクロブロック毎に割り当てられており、
図3 (a) の (5) のマクロブロックレイヤのマクロブロック情報に、動きベ
クトルを持つマクロブロックか、または、動きベクトルを持たないマクロブ
ロックであるかという情報が格納されている。したがって、動きベクトルの数は、
5 動きベクトルの大きさと同時に求めることができる。これは、動きベクトルの
大きさと動きベクトル数の両方を加した評価関数の精度向上と該評価関数が必
要とする情報収集に要する処理時間の効率向上が図れることを意味している。

また、図6に示すように、前後フレームと相関がない面積を評価することも、
シーンチェンジの有無を評価するうえで大きな意味がある。同図に示すように、
10 シーンチェンジの所では、前後フレームと相関のない面積が顕著に増大する。
画面の動きが大きいシーンでも前後フレームと相関のない面積が大きくなるが、
該前後フレームと相関のない面積を評価する評価関数の値に対する閾値を適切
に設定することによって、シーンチェンジの可能性が大きいところを適切に評
価することができる。

15 従来手法では、符号化された画像を復号し、フレーム間の差分をとったり、
離散コサイン変換係数 (DCT 係数) 情報を用いて、シーンチェンジを検出し
ているが、この手法では、演算量が多く、個々の値の比較したい領域の対応付
けを行うために、再度、動きベクトルを演算するなどするため、処理時間が増
大する。

20 本発明では、符号化の際に動きベクトルを持たないと判断されたマクロブ
ロックを、前後フレームと相関のない領域であるとみなす。そして、前後フレ
ームと相関のない面積を、動きベクトルを持たないマクロブロックの数とマク
ロブロックの面積との積との総和とする。この場合、マクロブロックの面積は、
同一の動画では等しいので、前後フレームと相関のない面積を評価することは、
25 動きベクトルを持たないマクロブロックの数のフレーム内での総和を評価する

ことと等価である。このように、前後フレームと相関のない領域の面積は、動きベクトルの大きさと同時に求めることができる。したがって、前後フレームと相関のない領域の面積を評価することは、評価関数の精度向上に寄与し、かつ該評価関数の値を算出するために必要となる情報収集に要する処理時間の効率向上を意味する。

次に、評価関数算出部3の動作を説明する。

まず、評価関数の作成例を示す。図4～6に示すように、シーンチェンジで、動きベクトルの大きさと数は共に値が極端に減少するが、前後フレームと相関のない領域の面積は逆に増加する。したがって、動きベクトルの大きさと数に対しては負の係数を与え、前後フレームと相関のない領域の面積に対しては正の係数を与える。ところで、GOP内において、双方向予測符号化フレームは、必ず、フレーム内符号化フレーム（Iピクチャ）と前方向予測符号化フレーム（Pピクチャ）のどちらか一方と必ず対になって出現する。このとき、フレーム内符号化フレームまたは前方向予測符号化フレームはMフレームの周期で出現する。そこで、Mフレームを一まとまりにして、評価関数を作成する。以下に、M=3のときの評価関数E(i)の一例を示す。

$$\begin{aligned}
 E(i) = & C0V(i) + C1V(i+1) + C2V(i+2) \\
 & + C3NI(i) + C4NI(i+1) + C5NI(i+2) \\
 & + C6NF(i) + C7NF(i+1) + C8NF(i+2) \\
 & + C9NB(i) + C10NB(i+1) + C11NB(i+2) \\
 & + C12ND(i) + C13ND(i+1) + C14ND(i+2) \\
 & + C15F + C16
 \end{aligned}$$

V：フレーム内の動きベクトルの総和

NI：前後フレームと相関のない領域のフレーム内での総面積

NF：前方向予測動きベクトルのフレーム内での総数

NB：後方向予測動きベクトルのフレーム内での総数

ND：前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルを両方を持つもののフレーム内での総数

5 F：シーンチェンジのフレーム間隔（シーンチェンジ間隔）。最初のシーンチェンジのフレームの場合には、先頭フレームからカウントしたフレーム数とする。

C0～C16：係数

シーンチェンジ決定部4は、評価関数算出部3により算出された評価関数E(i)の値と所定の閾値とを比較することによりシーンチェンジを決定する。

10 係数C0～C16は、予め、いくつかのパターンを設定することができる。

係数C0～C16の設定は試行錯誤によって決定してもよいが、評価関数E(i)は、線形関数となっているので、判別分析など多変量解析手法や、最急降下法などの最適化手法、ニューラルネットワークやファジイ推論などの人間の脳の働きや判断を模擬した手法などで容易に求めることができる。

15 評価関数E(i)を使用することにより、図7に示すような同じバックグラウンド（背景）にはめ込み合成された映像についても、係数C16を調整することで、シーンチェンジの検出もれを抑制することができる。

尚、評価関数E(i)は、あくまでも、一例であり、上記パラメータの一部を使用するものであってもよく、パラメータの組み合わせには各種形態が考え
20 られる。また、評価関数E(i)は他の多項式等であってもよい。また、評価関数E(i)のパラメータ数は、Mの値に応じて適宜変更するようにする。

図7(a)，(b)に、それぞれ示すように、画面の中央付近や右下付近に画像を縮小してはめ込み合成する場合は、有効な情報を持つ領域（マクロブロック）も小さくなるため、評価関数E(i)の値が小さく見積られる。この
25 ため、評価関数E(i)の値が大きいほど、よりシーンチェンジらしいとする

と、図7 (a), (b) に示すようなはめ込み合成された映像を、縮小のない通常の画像と同じ閾値で評価した場合、シーンチェンジの検出もれが発生してしまう。そこで、図7 (a), (b) に示すようなはめ込み合成された映像については、係数 C_{16} の値を大きくすることによって、同じ閾値で評価関数 E

- 5 (i) の値を評価できるようにする。尚、係数 $C_0 \sim C_{16}$ を定数倍することによっても、同様な評価が可能である。

評価関数算出部3は、評価関数 $E(i)$ の係数 $C_0 \sim C_{16}$ を、予め、動画像の内容(ジャンル)に則した値に設定することができる。この場合、例えば、係数 $C_0 \sim C_{16}$ の値を、ユーザからの入力によって変更する。このように、

- 10 評価関数 $E(i)$ の係数 $C_0 \sim C_{16}$ の値を動画像の内容(ジャンル)に応じて変更することにより、評価関数 $E(i)$ の値が同じであっても重要性が異なる場合に対処することができる。

例えば、スポーツ番組では、選手やボールなどの被写体の動き、カメラのパンやチルトなどの動きが他の番組より大きいので、動きベクトルの変化や大きさが大きい傾向がある。このため、動きベクトルの大きさが増大し、評価関数 $E(i)$ の値も減少する。また、ドラマやニュース番組では、役者やニュースキャスターがセリフやコメントなどを発しているときの被写体の動き、カメラワークの動きは、他の番組より小さいので、動きベクトルの変化や大きさが小さい傾向にある。このため、動きベクトルの大きさが減少し、評価関数 E

- 20 (i) の値も増大する。このように、評価関数 $E(i)$ の値が動画像の内容によって変化するため、本発明では、係数 $C_0 \sim C_{16}$ の値を動画像の内容(ジャンル)に応じて変更させることで、動画像の内容による評価関数 $E(i)$ の値の変化に対処できるようにしている。

- また、評価関数算出部3は、評価関数 $E(i)$ の係数 $C_0 \sim C_{16}$ の値を、
25 動画像の内容あるいはユーザの指定によって変更することができる。例えば、

歌番組やドラマでは、目まぐるしくカット割れされ、非常に短いシーンが連続することがある。これらの目まぐるしくカット割りは、意味のある1シーンとみなせる場合もあるが、一方ではシーンチェンジの無意味な増加となる。よって、シーンチェンジの重要性は、動画像の内容によって異なってくる。本発明

5 では、評価関数 $E(i)$ の係数 $C_0 \sim C_{16}$ の値を、動画像の内容あるいはユーザの指定によって変更させることで、動画像の内容によってシーンチェンジの重要性が異なる場合に対処することができる。

評価関数算出部3は、処理を高速化するために、まず、動きベクトルの数を用いて、シーンチェンジを選別する。

- 10 図8は、MPEGによるフレーム間予測符号化の方法を示す図である。尚、図8は、I、Pピクチャの周期Mが“3”の場合を示している。

同図に示すように、フレーム間予測符号化においては、Pピクチャ及びBピクチャを符号化する際、それぞれ、前方向予測、双方向予測を行う。このように、フレーム間予測符号化においては、符号化の際に前後のフレームを参照

15 するが、シーンチェンジを挟んだフレームではこの前後のフレームの参照が一部行われな（一部、動き補償予測が行われな）。このような参照関係は、動きベクトルの数に現れる。

このようなシーンチェンジと動きベクトルの数との関係を、 $M=3$ の場合を例にして、図9乃至図11を参照しながら説明する。

- 20 図9は、 i フレーム（この場合、双方向予測符号化フレーム（Bピクチャ））からシーンがチェンジする場合を示している。この場合、 i フレーム（Bピクチャ）、 $i+1$ フレーム（Bピクチャ）、及び $i+2$ フレーム（Pピクチャ）で、 $i-1$ フレーム（シーンチェンジの直前の前方向予測符号化フレーム（Pピクチャ））に対する前方向予測での動きベクトルの数が減少する。

- 25 図10は、 $i+1$ フレーム（この場合、双方向予測符号化フレーム（Bピク

チャ)) からシーンがチェンジする場合を示している。この場合、 $i + 1$ フレーム (Bピクチャ) 及び $i + 2$ フレーム (Pピクチャ) で、 $i - 1$ フレーム (シーンチェンジの直前の前方向符号化予測フレーム (Pピクチャ)) に対する前方向予測での動きベクトルの数が減少し、 i フレーム (Bピクチャ) では

5 $i + 2$ フレーム (シーンチェンジ直後の前方向予測符号化フレーム (Pピクチャ)) に対する後方向予測での動きベクトルの数が減少する。

図 1 1 は、 $i + 2$ フレーム (この場合、前方向予測符号化フレーム (Pピクチャ)) からシーンがチェンジする場合を示している。この場合、 $i + 2$ フレーム (Pピクチャ) で、 $i - 1$ フレーム (Pピクチャ)) に対する前方向予測

10 での動きベクトルの数が減少し、 i フレーム (Bピクチャ) 及び $i + 1$ フレーム (Bピクチャ) では $i + 2$ フレーム (シーンチェンジする前方向予測符号化フレーム (Pピクチャ)) に対する後方向予測での動きベクトルの数が減少する。

図 9 ~ 図 1 1 で示したシーンチェンジが発生した場合の条件を整理したのが

15 図 1 2 ~ 図 1 4 である。図 9 の場合が図 1 2 に、図 1 0 の場合が図 1 3 に、図 1 1 の場合が図 1 4 に、それぞれ、対応している。

シーンチェンジの場合には、図 1 2 ~ 図 1 4 に示した動きベクトル数の条件を満たしている。ところが、シーンチェンジでない場合も、図 1 2 ~ 図 1 4 に示す条件を満たす場合があり、動きベクトル数のみを用いた場合のシーンチェンジの検出精度は低い。このため、本発明では、図 1 2 ~ 図 1 4 に示した動きベクトルに着目したシーンチェンジの性質を必要条件として用いて、大まかに

20 シーンチェンジを検出することにする。つまり、図 1 2 ~ 図 1 4 の条件では、正確に、シーンチェンジを検出することはできないので、図 1 2 ~ 図 1 4 の条件を、シーンチェンジの対象フレームをある程度まで絞り込むために利用する。

25 評価関数 $E(i)$ は、パラメータ数が多いので、比較的、演算量を大きくなる、

そこで、図12～図14の条件を用いて、評価関数 $E(i)$ を算出する対象フレームを絞り込むことによって、評価関数 $E(i)$ の演算回数を低減させ、処理時間を短縮させる。

- ところで、フレーム間予測符号化においては、前方向予測動きベクトルと後
5 方向予測動きベクトルの両方を持つ領域（双方向予測動きベクトルを持つ領域）が存在するが、これを、便宜上、双方向予測領域と呼ぶことにする。

図15、16、及び17は、それぞれ、図12、13、及び14に、上記双方向予測領域の情報と、 $i+2$ フレームに関する情報を追加した条件テーブルである。

- 10 図12乃至図14に示す3種類のケースにおいて、図15乃至図17に示すように、 i フレーム及び $i+1$ フレームで、双方向予測領域の数が極小であることが共通している。したがって、双方向予測領域の数を所定の閾値と比較することで、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数との比較演算の演算回数を減少させることができる。本発明では、図15乃至図17に示
15 す条件をシーンチェンジの必要条件として利用することで、評価関数 $E(i)$ の算出対象となるフレームを絞り込むための比較演算の量を減少させることで、処理時間を短縮する。

つまり、本発明では、シーンチェンジの選別を以下に述べるような2段階で行うことで、処理時間の低減を図っている。

- 20 1) 双方向予測領域数が閾値以下である連続するフレームを選ぶ。
2) 1) で選ばれたフレームに対して、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数を閾値と比較する。
3) 2) の閾値の比較結果が、図15乃至図17のいずれかの条件を満たすフレームを選択する。

- 25 シーンチェンジ決定部4は、シーンチェンジを検出するために評価関数 E

(i) の値と比較される閾値の値を変更することができる。例えば、通常、長時間の動画データではシーンチェンジの数が増大する。また、記録時間が短くても、カット割りが多い番組ではシーンチェンジの数が増大する。動画を符号化する際には全てのシーンチェンジを利用する必要があるが、動画再生装置においては、必ずしも、全てのシーンチェンジを提示する必要がない。したがって、本発明では、上記シーンチェンジ判断用の閾値を変更させることで、提示するシーンチェンジ数を変更可能にしている。このとき、評価関数 $E(i)$ の値が大きい程、よりシーンチェンジらしいシーンであるため、重要性の高いシーンチェンジを提示することができる。

10 図18は、本発明の第1の実施形態の動画再生装置のシステム構成を示すブロックである。同図において、情報蓄積部11、情報収集部12、評価関数算出部13、シーンチェンジ決定部14、シーンチェンジ情報記憶部15は、上述した、図1の情報蓄積部1、情報収集部2、評価関数算出部3、シーンチェンジ決定部4、及びシーンチェンジ情報記憶部5と同様の機能を有する。

15 復号化部16は、図1の復号化部6と同様の機能を有するとともに、情報蓄積部12に蓄積されている符号化された動画データ以外の外部入力される符号化データの復号化も行う。復号化部16は、復号した動画データまたはシーンチェンジの画像を表示部17に出力する。

20 図18において破線で囲まれた第1の実施形態の動画再生装置10は、符号化された動画データを復号し表示する機能、復号化された動画データからシーンチェンジを検出する機能、検出したシーンチェンジとシーンチェンジ検出に用いられた情報を記憶する機能を備えている。

情報蓄積部11は、符号化された動画データを記録・蓄積する装置であり、動画の再生、シーンチェンジの検出が行われる場合、ここから、該動画データが情報収集部12及び復号化部16に読みだされる。情報蓄積部11は、

25

- シーンチェンジの提示を高速に行うために、符号化された動画像データを高速に読み出し可能な装置が適している。また、大容量の該動画像データを記録可能な装置が適している。例えば、アクセス速度及びシーク速度が速く、かつ大容量の光ディスク装置、光磁気ディスク装置、あるいは磁気ディスク装置等が適している。
- 5 情報収集部 12 は、符号化された動画像データを情報蓄積部 11 から読みだし、それからシーンチェンジ検出に用いられる情報を収集する装置である。情報収集部 12 は、高速かつ精度良くシーンチェンジを検出するために、該動画像データの各フレームについて、動きベクトルの数、動きベクトルの大きさ、前後フレームとの相関が小さい領域の面積を抽出すると共に、図
- 10 15～図 17 に示す条件を満たすフレームの間隔を抽出する。そして、図 15～図 17 の条件を満たすフレームを抽出し、該フレームのみを評価関数算出部 13 に出力することにより、評価関数算出部 13 の演算時間の短縮を図っている。また、情報収集部 12 において、不要な情報（シーンチェンジ検出に不要な情報）を除去することにより、シーンチェンジ検出の精度を向上させる。
- 15 図 19 のフローチャートを参照しながら、情報収集部 12 の動作を説明する。同図は、I、P ピクチャのフレーム周期 M が “3” の場合の動作フローチャートである。
- 情報収集部 12 は、連続する 3 つのピクチャ（フレーム）を読みだす。そして、それらのピクチャについて、まず、ピクチャヘッダを探索し、ピクチャタイプ（I ピクチャ、B ピクチャ、または P ピクチャ）を復号する。また、動きベクトルのスケールを復号する（ステップ S 11）。
- 20 次に、マクロブロックヘッダを探索し（ステップ S 12）、ピクチャ毎に第 1 のシーンチェンジ情報（動きベクトル数、動きベクトル量、前後フレームとの相関が小さい面積、双方向予測領域数）を抽出する（ステップ S 13）。
- 25 動きベクトルの数は、マクロブロックヘッダに動きベクトルの有無が書かれ

ていることを利用して、前方向、後方向、及び双方向の時間的方向別にカウントする。また、同じく、マクロブロックヘッダに動きベクトルの有無が書かれていることを利用して、前後フレームとの相関が小さい面積もカウントする。また、マクロブロックヘッダから動きベクトルの大きさを復号する。そして、

5 この復号した動きベクトルの値とステップS 1 1で復号した動きベクトルのスケールに対して所定の演算を行うことで、ピクセル単位の動きベクトルの大きさを求める。

続いて、図1 5乃至図1 7の条件を満たすフレーム（ピクチャ）を見つけるために、動きベクトル数を比較する。このとき、比較演算数を減らすために、

10 始めに、前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を第1の閾値と比較し、先頭とその次のフレームの双方向予測領域数が極小のものを選別する。そして、選別した3フレームのそれぞれについて、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数を、それぞれ、第2及び第3の閾値と比較し、該比較結果が図1 3乃至図1 5のいずれかのシーンチェンジの条件を満たすか判断する（ステップS 1 4）。

15

そして、いずれかのシーンチェンジの条件を満たしていれば（ステップS 1 4 YES）、条件を満たしているフレームについてフレーム間隔（第2のシーンチェンジ情報）を抽出した上で、該フレーム間隔とステップS 1 3で抽出した第1のシーンチェンジ情報を評価関数算出部1 3に出力する（ステップS

20 1 6）。

一方、ステップS 1 4で、シーンチェンジの条件を満たしていないと判断した場合には（ステップS 1 4、NO）、ステップS 1 7に進む。

ステップS 1 7では、符号化された動画像データの残りのフレーム（ピクチャ）が3フレーム以上あるか調べる。そして、3フレーム以上ある場合には、

25 情報蓄積部1 1から該動画像データの次の3フレームを読みだし（ステップS

18)、ステップS11に戻る。

このようにして、符号化された動画像データから図15乃至図17のいずれかの条件を満たすシーンチェンジのフレーム（ピクチャ）を全て検出し、該フレームのシーンチェンジ情報（第1及び第2のシーンチェンジ情報）を評価関数算出部13に出力する。

評価関数算出部13は、情報収集部12から上記シーンチェンジ情報を入力すると、評価関数 $E(i)$ の値を算出する。この算出は、上記シーンチェンジ情報と情報収集部12が上記シーンチェンジ情報を抽出した動画像データのジャンルに対応する係数 $C_0 \sim C_{16}$ を基に行われる。

10 該係数 $C_0 \sim C_{16}$ は、予め、所定の手法によって決定される。すなわち、例えば、判別分析などの多変量解析手法、最急降下法などの最適化手法、ニューラルネットワークやファジー推論などの人間の脳の働きや判断を模擬した手法などにより決定される。また、既に、シーンチェンジ情報がシーンチェンジ情報記憶部15に記憶されている場合は、該係数 $C_0 \sim C_{16}$ は、ユーザなど
15 によって再生する動画像ジャンルが変更されるとそれに応じて変更される。

シーンチェンジ決定部14は、評価関数算出部13によって算出された評価関数 $E(i)$ の値を、予め設定された閾値と比較することにより、シーンチェンジを決定する。また、シーンチェンジ決定部14は、既に、シーンチェンジ情報がシーンチェンジ情報記憶部15に記憶されている場合には、提示する
20 シーンチェンジ数が指定された数となるように、上記閾値を変更する。

シーンチェンジ情報記憶部15は、シーンチェンジ決定部14によって決定されたシーンチェンジの情報（シーンチェンジ情報）を記憶する。シーンチェンジ情報記憶部15には、不揮発性のメモリを用いる。

このことにより、シーンチェンジ情報記憶部15は、同じ動画像データから
25 再びシーンチェンジ情報を抽出するというオーバーヘッドをなくす機能を、動

画像再生装置 10 に与える。動画像データは、非常に大容量であり、情報蓄積部 11 から動画像データを読みだす処理が、第 1 の実施形態の動画像再生装置 10 において最も処理時間を要するため、このオーバーヘッドをなくすことで、該動画像再生装置 10 全体の処理時間を大幅に短縮することができる。したがって、既に、シーンチェンジ情報がシーンチェンジ情報記憶部 15 に記憶されている動画像データについて、提示するシーンチェンジ数やシーンチェンジの位置を変更する場合、以下に説明する図 20 のフローチャートの処理を実行することにより、該変更処理を高速化する。

図 20 は、既に、シーンチェンジ情報がシーンチェンジ情報記憶部 15 に記憶されている場合の第 1 の実施形態の動作を説明する図である。

まず、動画像のジャンルが選択されると、評価関数算出部 13 は、評価関数 $E(i)$ の係数 $C_0 \sim C_{16}$ を該ジャンルに対応する値に設定する（ステップ S21）。

次に、評価関数算出部 13 は、シーンチェンジ情報記憶部 15 から、該選択された動画像データに関するシーンチェンジ情報を読みだし（ステップ S22）、該シーンチェンジ情報を用いて評価関数 $E(i)$ の値を算出する（ステップ S23）。ステップ S23 とステップ S24 の処理は、シーンチェンジ情報記憶部 15 に記憶されている上記選択された動画像データの全てのシーンチェンジ情報に対して実施されるものとする。

続いて、シーンチェンジ決定部 14 は、各シーンチェンジ情報に対する該評価関数 $E(i)$ の算出値を閾値と比較し、シーンチェンジを検出する（ステップ S24）。

シーンチェンジ決定部 14 は、ステップ S24 で検出した動画像のシーンチェンジ数を指定されたシーンチェンジ数と比較し、検出したシーンチェンジ数が指定されたシーンチェンジ数以下であるか判断する（ステップ S25）。

そして、検出したシーンチェンジ数が指定シーンチェンジ数より多かった場合には（ステップS 2 5、NO）、検出されるシーンチェンジ数がより少なくなるように、評価関数E（i）の閾値を変更し（ステップS 2 6）、ステップS 2 3に戻る。

- 5 このようにして、ステップS 2 5で、検出されるシーンチェンジ数が指定シーンチェンジ数以下となるように、評価関数E（i）の閾値を変更する。

第1の実施形態においては、復号化部1 6により動画像を再生しながら、情報収集部1 2、評価関数算出部1 3及びシーンチェンジ決定部1 4によりシーンチェンジを検出することが可能である。もちろん、第1の実施形態において、
10 復号化部1 6の動作を停止させ、動画像を再生せずに、情報収集部1 2、評価関数算出部1 3、シーンチェンジ決定部1 4及びシーンチェンジ情報記憶部1 5によりシーンチェンジ情報を蓄積することも可能である。

図2 1は、本発明の第2の実施形態の動画像再生装置2 0を示すブロック図である。同図において、図1 8の第1の実施形態の動画像再生装置1 0内の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付与しており、これらの構成要素について
15 の説明は省略する。

第2の実施形態においては、復号化部2 6内に情報収集部1 2と同等の機能を有する情報収集部1 2 aを設けている。第1の実施形態では、情報収集部1 2と復号化部1 6を別個のブロックとしていたが、第2の実施形態では、情報
20 収集部1 2 aを復号化部2 6内に組み込むようにしている。情報収集部1 2 aは、動画像を再構築する機能までは有しないものの、ピクチャヘッダ情報やマクロブロックヘッダ情報から動きベクトルなどを復号する。このようにして、復号化部1 6と情報収集部1 2とで共通していた機能の共通化を図り、復号化部2 6内に情報収集部1 2 aを組み込む。このように、復号化回路の共通化を
25 図ることにより、動画像再生装置2 0の回路規模を、第1の実施形態の動画像

再生装置 10 よりも小さくすることができ、シーンチェンジ検出機能を加えることによるコストの上昇を抑制することができる。

- また、情報蓄積部 21 は、復号化部 26 にのみ符号化された動画像データを出力する（第 1 の実施形態の動画像再生装置 100 の情報蓄積部 11 のように、
- 5 情報収集部 12 に符号化された動画像データを出力しない）。

図 22 は、復号化部 26 の回路構成を示すブロック図である。

復号化部 26 は、復号化器 200 と情報収集部 12a とで構成される。

- 復号化器 200 は、入力バッファ 201、可変長復号化器 202、ジグザグ
逆走査／逆量子化器 203、逆離散コサイン変換器（IDCT）204、前フ
10 レームメモリ 205、現フレームメモリ 206、順方向動き補償化器 207、
双方向動き補償化器 208、逆方向動き補償化器 209、セクタ 210、加
算器 211、及び表示バッファ 212 を備える。

- 入力バッファ 201 は、所定のレートで外部入力される動画像のフレーム
（原フレームと呼ぶ）のブロックの画像の符号化データを一時的に格納するバ
15 ッファである。また、前フレームメモリ 205 は、順方向動き補償及び双方向
動き補償に必要な前フレームの復号画像を格納しておくフレームメモリである。
現フレームメモリ 206 は、双方向動き補償及び逆方向動き補償に必要なフレ
ームの復号画像を格納するフレームメモリである。該原フレームには、I ピク
チャ、B ピクチャ及び P ピクチャがある。

- 20 入力バッファ 201 に格納された動画像の各ブロックの符号化データは、可
変長復号化器 202 によって復号される。この復号によって、ピクチャヘッダ
情報やマクロブロックヘッダ情報が、可変長復号化器 202 から情報収集部 1
2a に出力される。情報収集部 12a は、上記第 1 の実施形態と同様にして動
きベクトルの大きさを復号したり、動きベクトル数を抽出する。

- 25 また、可変長復号化器 202 は、各ブロックの可変長符号化された離散コサ

イン係数の量子化データを復号する。原フレームがIピクチャの場合には、ブロックの画像の離散コサイン係数の量子化データが復号されるが、Bピクチャ及びPピクチャの場合は、ブロックの差分画像の離散コサイン係数の量子化データが復号される。

- 5 可変長復号化器202によって復号された量子化データは、ジグザグ逆走査／逆量子化器203により、符号化時と逆の順序でジグザグ走査されながら逆量子化される。これにより、ジグザグ逆走査／逆量子化器203は、符号化された各ブロックの画像データ（Iピクチャの場合）または差分画像データ（Bピクチャ及びPピクチャの場合）の離散コサイン係数を復号する。
- 10 該復号化れた離散コサイン係数はIDCT204により逆コサイン変換され、ブロックの画像データ（Iピクチャの場合）または差分画像データ（Bピクチャ及びPピクチャの場合）が復号される。該ブロックの画像データまたは差分画像データは、加算器211に入力される。

- 加算器211は、フレームの各ブロックの画像データを復元するものであり、
- 15 Iピクチャのブロックの画像データが入力された場合には、その画像データをそのまま表示バッファ212に出力すると共に、前フレームメモリ205と現フレームメモリ206に出力する。MPEGの場合、動画像の符号化データにおいて、画像データが復号される最初のピクチャはIピクチャであるので、復号化器200において、まず、Iピクチャの画像が復元され、この画像が前フ
- 20 レームメモリ205に格納される。また、該Iピクチャの復元画像は表示バッファ212に格納される。

- 以上のようにして、Iピクチャの画像データがブロック単位で復元されるが、Pピクチャの画像は前フレームメモリ205に格納されている前に復元されたIピクチャまたはPピクチャの画像を用いて、順方向動き補償器207によ
- 25 て復元される。

順方向動き補償器 207 は、復号された順方向動きベクトル（前方向予測動きベクトル）を基に、前フレームメモリ 205 から順方向（前方向）の予測ブロック画像データを読みだし、これをセレクタ 210 に出力する。セレクタ 210 は、P ピクチャの画像が復元される際には、順方向動き補償器 207 から
5 の出力を加算器 211 に選択出力する。これにより、順方向動き補償器 207 から出力される P ピクチャの順方向予測ブロック画像データ（前方向予測画像データ）と IDCT 204 から出力される P ピクチャの差分ブロック画像データとが、加算器 211 によって加算されることにより、加算器 211 により P
ピクチャの画像がブロック単位で復元される。このようにして復元された P
10 クチャの復元ブロック画像データは、表示バッファ 212 に格納されると共に、前フレームメモリ 205 または現フレームメモリ 206 に格納される。この場合、前フレームメモリ 205 に格納される P ピクチャの画像データが、現フレームメモリ 206 に格納される P ピクチャの画像データよりも、常に、前のフレームであるようにするための処理が施される。例えば、新たな P ピクチャの
15 画像データが現フレームメモリ 206 に格納される場合には、現フレームメモリ 206 に格納されている前に復元された P ピクチャの画像データが前フレームメモリ 205 に転送された後、該新たな P ピクチャの画像データが現フレームメモリ 206 に格納される。

また、B ピクチャの画像の復元は、前フレームメモリ 205 に格納されている
20 前フレーム（I ピクチャまたは P ピクチャ）の画像データと現フレームメモリ 206 に格納されている現フレーム（P ピクチャ）の画像データとを基に行われる。動画像データを符号化する際、B ピクチャは、原画像において時間的に後の I ピクチャまたは P ピクチャの後に符号化されるので、B ピクチャを復元する際、原画像において時間的に後の I ピクチャまたは P ピクチャの画像デ
25 ータは、既に復元され、現フレームメモリ 206 に格納されている。また、原

動画像データとそのシーンチェンジ情報が情報蓄積部 31 に記録されるシステムにおいては、評価関数算出部 13 は、情報収集部 12 を介さずに、情報蓄積部 31 から直接シーンチェンジ情報を読みだす形態を取ることが可能である。このような形態とすることにより、シーンチェンジの検出が高速化される。

5 次に、本発明の第 4 の実施形態の動画像再生装置について説明する。

図 24 は、本発明の第 4 の実施形態の動画像再生装置 400 のシステム構成を示すブロック図である。

動画像再生装置 400 は、図 21 の第 2 の実施形態の動画像再生装置 20 と図 23 の第 3 の実施形態の動画像再生装置 300 とを組み合わせた構成をしている。情報蓄積部 41 は、図 23 の情報蓄積部 31 と同様に符号化された動画
10 像データを記録すると共に、シーンチェンジ決定部 34 によってシーンチェンジと検出されたシーンのシーンチェンジ情報を記録する。

復号化部 46 は、図 21 の動画像再生装置 200 の復号化部 26 と同様な構成であり、内部に情報収集部 12a を備えている。このことにより、第 4 の実
15 施形態の動画像再生装置 400 は、第 1 の実施形態の動画像再生装置 10 や第 3 の実施形態の動画像再生装置 300 のように、情報収集部 12 を別個に備えていない。

このように、第 4 の実施形態の動画像再生装置 400 は、第 2 の実施形態の動画像再生装置 20 の利点と第 3 の実施形態の動画像再生装置 300 の利点を
20 兼ね備えており、動画像再生装置 20 及び動画像再生装置 300 のいずれよりも装置コストを低くすることができる。

次に、本発明の第 5 の実施形態を説明する。

本発明の動画像再生装置は、ソフトウェア（プログラム）とそのソフトウェアを実行する CPU、あるいは、ソフトウェア（プログラム）とそのソフトウ
25 エアを実行する計算機によって実現することが可能である。

図25は、本発明の第5の実施形態の動画像再生装置であるコンピュータ500のシステム構成を示すブロック図である。

コンピュータ500は、CPU501と該CPU501とバス509によって接続されたROM602、RAM603、外部記憶装置504、記録媒体駆動装置505、入出力装置507、及び通信インターフェース507から構成されている。

CPU501は、RAM503にロードされたプログラムを実行することにより、後述する図26及び図27のフローチャートに示す処理を実行する。該プログラムは、ROM501、外部記憶装置504、または記録媒体駆動装置505に装着される可搬記録媒体506に格納されている。また、該プログラムは、通信インターフェース508を介して、コンピュータ500とネットワーク600により接続されている情報提供者700から、外部記憶装置504や記録媒体駆動装置505に装着された可搬記録媒体506等にダウンロードされる。

外部記憶装置504、または記録媒体駆動装置505に装着された可搬記録媒体506には、符号化された動画像データが記録されている。

入出力装置507は、キーボードやマウス等のポインティング・デバイス等を備える入力装置とCRTディスプレイ、LCD等の表示装置から成る。ユーザは、入出力装置507を介して、本実施形態のプログラムの実行の開始及び終了、再生すべき動画像のジャンルの選択、該動画像から検出すべきシーンチェンジ数等を指定する。

図26及び図27は、本発明の第5の実施形態のコンピュータ500によって実行される処理を説明するフローチャートである。これらのフローチャートに示す処理は、CPU501がRAM503にロードされるプログラムを実行することによって行われる。

図26は、コンピュータ500が外部記憶装置504に記録されている動画の符号化データから新たにシーンチェンジを検出する処理の流れを示すフローチャートである。尚、同図は、I、Pピクチャの周期Mが“3”の場合のフローチャートである。

- 5 まず、ユーザにより、入出力装置507を介して、シーンチェンジを検出すべき動画のジャンルが選択される（ステップS51）。

これにより、外部記憶装置504から上記選択されたジャンルの符号化された動画データが読みだされ、該動画データのピクチャヘッダの探索が行われる（ステップS52）。次に、上記動画データのマクロブロックヘッダの
10 探索が行われる（ステップS53）。

ステップS52とステップS53の処理は、それぞれ、上述した図19のフローチャートのステップS11とステップS12と同様な処理であるので、ここでは、詳しい説明は省略する。

- 次に、ステップS52とステップS53の処理結果を基に、ピクチャ毎に、
15 シーンチェンジ情報を抽出する（ステップS54）。このステップS54の処理も、上述した図19のフローチャートのステップS13と同様の処理であり、ステップS54において、各フレームの第1のシーンチェンジ情報、すなわち、動きベクトル数（前方向予測動きベクトル数、後方向予測動きベクトル数前方向予測数）、各動きベクトルの大きさ、前後のフレームとの相関が小さい面積、
20 及び双方向予測領域数が抽出される。

ステップS52～S54の処理は連続する3フレームについて行われ、続いて、それらの3フレームが図15乃至図17に示すいずれかの条件を満たすか判断する（ステップS55）。

- このステップS55の処理は図19のフローチャートのステップS14と同
25 様の処理であり、比較演算数を減少するために、まず、最初の2フレームの双

方向予測領域数が極小であるか判断し、この条件を満たした場合には、上記3フレームについて、前方向予測動きベクトル数と後方向予測動きベクトル数が図15乃至図17に示す条件のいずれかを満たすか判断する。

そして、いずれの条件も満たしていない場合には（ステップS55、NO）、
5 ステップS61に進む。

一方、ステップS55でいずれかの条件を満たしていると判断した場合には（ステップS55、YES）、シーンチェンジポイントとなっているフレームについて、前にシーンチェンジが検出されたフレームとのフレーム間隔（第2のシーンチェンジ情報）を算出し、このフレーム間隔に、ステップS54で抽出した第1のシーンチェンジ情報を加えたシーンチェンジ情報を外部記憶装置
10 504に記録・保存する（ステップS57）。

このように、図15乃至図17のいずれかの条件を満たすシーンチェンジのフレームについて、上記シーンチェンジ情報を外部記憶装置504に保存し、後で、このシーンチェンジ情報を再利用する。

15 次に、上記シーンチェンジ情報を基に評価関数 $E(i)$ の値を演算し（ステップS58）、続いて、評価関数 $E(i)$ の値が閾値より大きいか判別する（ステップS59）。

そして、評価関数 $E(i)$ の値が閾値以下であれば（ステップS59、NO）、ステップS61に進むが、閾値より大きければ（ステップS59、YES）、
20 シーンチェンジを検出したと判断し、例えば入出力装置507を介してシーンチェンジのフレームの画像をユーザに提示する等の処理を行う（ステップS60）。

次に、外部記憶装置504に蓄積されている符号化された動画データの残りのフレーム（ピクチャ）が3フレーム以上あるか調べ（ステップS61）、
25 3フレーム以上あれば、次の3フレーム（ピクチャ）を外部記憶装置504か

ら読みだし（ステップS 6 2）、ステップS 5 2に戻る。

以上のようにして、選択されたジャンルの符号化された動画像データについて、該動画像データの残りフレーム（ピクチャ）が3フレームより少なくなるまで、ステップS 5 2～S 6 1のループ処理を繰り返し、該動画像のシーンチェンジを検出すると共に、該動画像のフレーム（ピクチャ）の中から、図1 5乃至図1 7のいずれかの条件を満たすフレームを抽出し、該フレームに関するシーンチェンジ情報を外部記憶装置5 0 4に保存する。

図2 6は、図2 5のフローチャートの処理等により、外部記憶装置5 0 4に、既にシーンチェンジ情報が蓄積されている場合に、該シーンチェンジ情報を用いてシーンチェンジを検出するコンピュータ5 0 0の処理フローを示すフローチャートである。尚、本フローチャートの処理を実行する前に、予め、ユーザの指定等により、提示するシーンチェンジ数が設定されているものとする。

まず、ユーザにより、入出力装置5 0 7を介して、シーンチェンジを検出する動画像のジャンルを選択する（ステップS 7 1）。次に、その選択されたジャンルの動画像の全てのシーンチェンジ情報を外部記憶装置5 0 4から読み出す（ステップS 7 2）。

続いて、各シーンチェンジ情報毎に、評価関数 $E(i)$ の値を演算し（ステップS 7 3）、次に、各シーンチェンジ情報の評価関数 $E(i)$ の値を現在の閾値と比較する（ステップS 7 4）。そして、現在の閾値よりも評価関数 $E(i)$ の値が大きいシーンチェンジ情報の数（シーンチェンジ数）を求め、そのシーンチェンジ数が、予め指定されたシーンチェンジ数以下であるか判別する（ステップS 7 5）。

そして、検出されたシーンチェンジ数が指定されたシーンチェンジ数より多い場合には、現在の閾値をより大きな値に変更し（ステップS 7 5）、ステップS 7 3に戻る。

このようにして、選択されたジャンルの動画像について、検出されるシーンチェンジ数が指定シーンチェンジ数以下となるように、閾値の値を変更し、最終的に、指定シーンチェンジ数以下のシーンチェンジを検出する。そして、最終的に決定されたシーンチェンジは、例えば、入出力装置 507 を介してユーザに提示される。

次に、本発明の第 6 の実施形態について説明する。

図 28 は、本発明第 6 の実施形態の動画像記録・再生装置 800 のシステム構成を示すブロック図である。

この動画像記録・再生装置 800 は、図 24 の第 4 の実施形態の動画像再生装置 400 に、TV（テレビジョン）映像信号（第 1 の TV 映像信号）及び符号化された動画像データを用いた TV 映像信号（第 2 の TV 映像信号）の受信機能、ビデオ映像信号の入出機能、さらには、該第 1 の TV 映像信号及び該ビデオ映像信号を符号化して記録する機能を付加したものである。

第 1 の TV 映像信号は、例えば、アナログ TV 放送、デジタル TV 放送による映像信号である。また、第 2 の TV 映像信号は、例えば、符号化された動画像データを用いたデジタル放送による映像信号である。ビデオ映像信号は、例えば、アナログまたはデジタルのビデオカメラにより撮影された映像信号である。

選局部（第 1 の選局部）801 は、第 1 の TV 映像信号を受信するチューナ一等を備えた受信機であり、各チャンネルの第 1 の TV 映像信号を選局し、受信した第 1 の TV 映像信号を符号化部 803 に出力する。

選局部（第 2 の選局部）802 は、第 2 の TV 映像信号を受信するチューナ、復調器、誤り訂正器等を備えた受信機であり、各チャンネルの第 2 の TV 映像信号を選局し、受信した第 2 の TV 映像信号を復調して情報蓄積部 41 に出力・記録する。

符号化部 302 は、選局部 801 から入力される第 1 の TV 映像信号またはビデオ映像信号を MPEG 等により符号化し、符号化により得られた動画像データを情報蓄積部 41 に出力・記録する。また、選局部 802、符号化 803 の出力、及び外部入力される符号化された動画像データは復号化部 46 の情報
5 収集部 12 に出力される。

情報収集部 12 は、それらの入力データ（符号化された動画像データ）からシーンチェンジ情報を抽出し、それを評価関数算出部 13 に出力する。評価関数算出部 13 は、情報収集部 12 から入力されるシーンチェンジ情報を基に評価関数 $E(i)$ を演算し、その演算値をシーンチェンジ決定部 34 に出力する。
10 シーンチェンジ決定部 34 は、評価関数算出部 13 から入力される評価関数 $E(i)$ の値を閾値と比較することによりシーンチェンジのフレームを検出する。

また、情報収集部 12 は抽出したシーンチェンジ情報を情報蓄積部 41 内に設けられたシーンチェンジ情報記憶部 41a に出力・記録する。また、評価関数算出部 13 は、シーンチェンジ情報記憶部 41a に記憶されているシーンチェンジ情報を読みだし、それを基に評価関数 $E(i)$ を演算し、その演算値を
15 シーンチェンジ決定部 34 に出力する。

シーンチェンジ決定部 34 は、評価関数算出部 13 から入力される評価関数 $E(i)$ の値を閾値と比較することにより、ユーザにより設定されたシーンチェンジ数と同数のシーンチェンジを決定し、該シーンチェンジのフレームを復号化部 46 に通知する。復号化部 46 は、シーンチェンジ決定部 34 から通知されたフレームの符号化データを情報蓄積部 41 から読みだして復号し、シーンチェンジのフレームの画像を出力する。
20

情報蓄積部 41 は、例えば、光磁気ディスク装置である。光磁気ディスクは、他の記録媒体に比べてサイズが小さく、かつ可搬性に優れており、磁気テープ
25 などと比較した場合、何度、記録・再生しても半永久的に性能が劣化しないた

め、耐久性に優れている。

また、光磁気ディスク装置はシーク時間が短くアクセス速度が速いため、高速アクセス性に優れている。また、光磁気ディスク装置はデータ転送速度も速い。したがって、情報蓄積部 4 1 に光磁気ディスク装置を採用することにより、

5 動画像の記録・再生機能を高めることができる。

例えば、光磁気ディスク装置のデータ転送速度は光磁気ディスクに対するデータの読み込み速度と書き込み速度の合計速度よりも十分に速いことを利用して、アナログTV放送、デジタルTV放送、及びビデオカメラなどの映像を、
10 少なくとも同時に2チャンネル録画することが可能となる。また、ある映像を録画しながら他の映像再生することも可能になる。すなわち、ある番組を録画中にその番組の映像を記録されているのであれば、どこからでも再生して見るような利用ができるようになる。

また、動画像記録・再生装置 8 0 0 によれば、ある番組を録画しながら、その番組のシーンチェンジを検出することができる。また、放送映像信号やビデオ映像信号を情報蓄積部 4 1 に録画し、録画中、あるいは既に録画された符号化された動画像データを情報蓄積部 4 1 から読みだして、該動画像のシーンチェンジを検出することができる。また、さらに、符号化部 8 0 3、選局部 8 0 2 または外部から入力される符号化された動画像データからシーンチェンジを検出して、シーンチェンジ情報のみをシーンチェンジ情報記憶部 4 1 a に記録
20 させることもできる。また、ある動画像を再生しながら、別の動画像のシーンチェンジを検出することも可能である。

尚、第 4 の実施形態の動画像再生装置 4 0 0 の代わりに、第 1 乃至第 3 の動画像再生装置のいずれかを用いて、第 6 の実施形態の動画像記録・再生装置 8 0 0 と同様な動画像記録・再生装置を構成するようにすることも可能である。

25 尚、情報蓄積部 4 1 として光磁気ディスク装置ではなく、例えば、磁気ディ

スク装置を用いるようにしてもよい。

本発明は、ハードウェア、ファームウェア、またはソフトウェアのいずれによっても実現可能であり、システムLSIのIP (Intellectual Property) として実現することも可能である。また、STB (セッ
5 ト・トップ・ボックス) やパソコンに組み込むことも可能である。

以上、説明したように、本発明によれば、各フレームについて、動きベクトルに関する第1の情報に加え、画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を収集し、第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出し、その算出値と閾値との比較により、シーンチェ
10 ンジを決定するので、従来よりも、高速かつ正確にシーンチェンジを検出できる。

また、前記評価関数を、各パラメータをそれぞれのパラメータに割り当てられた係数を用いて線形結合した関数とし、シーンチェンジを検出する動画像データの内容 (ジャンル) によって、前記評価関数の各パラメータの係数を変更
15 することにより、各種の動画像の特性に応じたシーンチェンジの検出が可能となり、あらゆるジャンルの動画像について、正確に、シーンチェンジを検出することができる。

また、前記評価関数を、オフセット用の定数を有する関数とすることにより、はめ込み合成などの縮小画像等についても、該定数を調整することにより、正
20 確に、シーンチェンジを検出することが可能になる。

また、各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集し、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてのみ評価関数を演算して、評価関数の演算回数を削減することにより、シーンチェ
25 ンジ検出の精度を保ったまま、シーンチェンジ検出を高速化することが可能と

なる。

また、前記フレーム群の各フレームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を、前記評価関数のパラメータとして付加することにより、評価関数Eをより適切な関数とすることができ、その結果として、シーンチェンジ検出の精度を更に向上させることができる。

また、前記双方向予測領域数に加え、前記連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のシーンチェンジとなるフレームの出現間隔も、前記評価関数のパラメータとして付加することにより、シーンチェンジ検出の精度を一段と向上させることができる。

また、前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記フレーム間隔を含むシーンチェンジ情報を記憶し、その後は、該シーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出しながら、シーンチェンジを検出するようにすることで、シーンチェンジ検出の更なる高速化が可能となる。

また、指定されたシーンチェンジ数に応じて、評価関数の値と比較する閾値を変更することにより、例えば、重要性の高いシーンチェンジのみを指定された数だけ、ユーザに提示することができる。

また、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第1の情報と前記第2の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、シーンチェンジ情報として記憶し、該記憶されたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定することにより、シーンチェンジ情報の記憶容量の削減、及び高精度のシーンチェンジ検出の高速化が可能となる。

また、前記第1の情報と前記第2の情報に加え、前記シーンチェンジとなる

フレームの出現間隔をパラメータとして加味した評価関数の値を用いてシーンチェンジを検出することにより、シーンチェンジの検出精度を高めることができる。

5 また、シーンチェンジのフレームの画像のみを、高速に復元することができる。

産業上の利用可能性

本発明は、符号化された動画像データのシーンチェンジ検出において広く利用されうる。応用分野としては、動画像の検索システムや動画像の編集システム
10 において有用である。また、本発明は、動画像再生装置にも有用である。

請求の範囲

1. フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第1の情報を収集し、さらに、各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を収集する情報収集手段と、
5
該情報収集手段によって収集された第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出する評価関数算出手段と、
該評価関数算出手段によって算出された評価関数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定するシーンチェンジ決定手段と、
10
を備えることを特徴とする動画像処理装置。
2. 前記情報収集手段は、さらに、シーンチェンジ間隔を収集し、
前記評価関数算出手段は、前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記シーンチェンジ間隔をパラメータとして含む評価関数の値を算出すること、
15
を特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。
3. 更に、
前記第1の情報、前記第2の情報、及び前記シーンチェンジ間隔を、シーンチェンジ情報として記憶するシーンチェンジ情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項2記載の動画像処理装置。
- 20
4. 前記評価関数算出手段は、前記シーンチェンジ情報記憶手段から読みだされたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、
前記シーンチェンジ決定手段は、該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定することを特徴とする請求項3記載の動画像処理装置。
5. 前記情報収集手段は、各フレームの動きベクトルに関する第1の情報を、
25
前記圧縮された動画像データのフレーム単位に付加される第1のヘッダ情報と

該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレームの画像を復号せずに収集することを特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。6

前記情報収集手段は、各フレームの前後のフレームとの相関性に関する第2の情報を、前記圧縮された動画像データのフレーム単位に付加される第1のヘッダ情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレームの画像を復号せずに収集することを特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。5

7. 前記評価関数は、各パラメータをそれぞれのパラメータに割り当てられた係数を用いて線形結合した関数であることを特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。10

8. 前記情報収集手段は、各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集し、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてのみ、前記第1の情報と前記第2の情報を前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力することを特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。15

9. 前記情報収集手段は、前記フレーム群の各フレームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持つ双方向予測領域の数を、前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力することを特徴とする請求項1記載の動画像処理装置。20

10. 前記情報収集手段は、前記連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のシーンチェンジとなるフレームの出現間隔を収集し、そのフレームの出現間隔を、前記評価関数算出手段に前記評価関数のパラメータとして出力することを特徴とする請求項8記載の動画像処理装置。25

1 1. 更に、

連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件を満たすフレーム群内のフレームの前記第 1 の情報と前記第 2 の情報、及び前記シーンチェンジとなるフレームの出現間隔を、シーンチェンジ情報として記憶するシーンチェンジ情報記憶手段を備えることを特徴とする請求項 10 記載の動画像処理装置。

1 2. 前記評価関数算出手段は、前記シーンチェンジ情報記憶手段から読みだされたシーンチェンジ情報を用いて評価関数の値を算出し、

前記シーンチェンジ決定手段は、該評価関数の算出値を閾値と比較してシーンチェンジを決定することを特徴とする請求項 11 記載の動画像処理装置。

1 3. 前記第 1 の情報は動きベクトルの数と大きさであり、前記第 2 の情報は前後のフレームとの相関が低い領域の面積であることを特徴とする請求項 1 記載の動画像処理装置。

1 4. 前記評価関数は、前記符号化された動画像データにおけるフレーム内符号化フレームまたは前方向予測フレームの出現周期に応じてパラメータが決定される関数であることを特徴とする請求項 1 記載の動画像処理装置。

1 5.

(a) フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第 1 の情報を収集し、

(b) 各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関性に関する第 2 の情報を収集し、

(c) 該第 1 の情報と第 2 の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出し、

(d) 該算出された評価関数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定する、

ことを特徴とする動画像処理方法。

16. 更に、

(e) シーンチェンジ間隔を収集し、

5 ステップ(c)において、前記シーンチェンジ間隔をパラメータとして含む
前記評価関数を算出すること、

を特徴とする請求項15記載の動画像処理方法。

17. ステップ(a)において、各フレームの動きベクトルに関する第1の
情報を、前記圧縮された動画像データのフレーム単位に付加される第1のヘッ
ダ情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情報から、フレ
10 ームの画像を復号せずに収集することを特徴とする請求項15記載の動画像処
理方法。

18. ステップ(b)において、各フレームの前後のフレームとの相関性に
関する第2の情報を、前記圧縮された動画像データのフレーム単位に付加され
る第1のヘッダ情報と該フレームの構成要素単位に付加される第2のヘッダ情
15 報から、フレームの画像を復号せずに収集することを特徴とする請求項15記
載の動画像処理方法。

19. 更に、

(e) 各フレームについて前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクト
ルの両方を持つ双方向予測領域の数を収集し、

20 ステップ(c)において、連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少
ないという条件を満たすフレーム群のフレームについてのみ、前記評価関数の
値を算出すること、

を特徴とする請求項15記載の動画像処理方法。

20. ステップ(c)で算出される前記評価関数は、前記フレーム群の各フ
25 レームにおける前方向予測動きベクトルと後方向予測動きベクトルの両方を持

つ双方向予測領域の数を、パラメータとして含むことを特徴とする請求項 19 記載の動画像処理方法。

21. 更に、

- (f) 前記連続するフレームが共に該双方向予測領域数が少ないという条件
5 を満たすフレーム群内のシーンチェンジとなるフレームの出現間隔を収集し、
ステップ(c)で算出される前記評価関数は、該フレームの出現間隔を、パラメータとして含むことを特徴とする請求項 19 記載の動画像処理方法。

22. 前記第1の情報は動きベクトルの数と大きさであり、前記第2の情報は前後のフレームとの相関が低い領域の面積であることを特徴とする請求項 1
10 5 記載の動画像処理方法。

23.

- (a) フレーム間予測符号化によって圧縮された動画像データから、各フレーム毎に動きベクトルに関する第1の情報を収集する処理と、
(b) 各フレームについて画像を復号することなく前後のフレームとの相関
15 性に関する第2の情報を収集する処理と、
(c) 該第1の情報と第2の情報をパラメータとして含む評価関数の値を算出する処理と、
(d) 該算出された評価関数の値を閾値と比較して、シーンチェンジを決定する処理を、
20 コンピュータに実行させるプログラムを記録した該コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

要 約 書

情報収集部（２）は、情報蓄積部（１）から符号化された動画像データを読みだし、その動画像データの一部を復号して、各フレームについて、動きベクトルの数と大きさ、前後のフレームとの相関の小さい面積等を抽出し、これらのシーンチェンジ情報を評価関数算出部（３）に出力する。評価関数算出部（３）は、該シーンチェンジを基に所定の評価関数の値を算出し、その算出値をシーンチェンジ決定部（４）に出力する。シーンチェンジ決定部（４）は、該算出値を閾値と比較してシーンチェンジのフレームを決定する。シーンチェンジ情報記憶部（５）は、該決定に用いられたシーンチェンジ情報を記憶する。

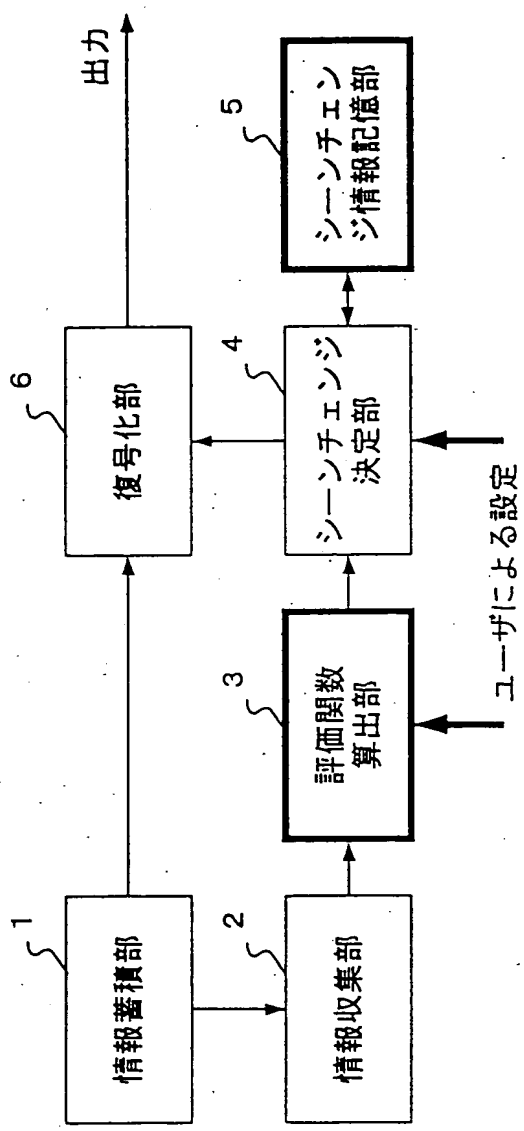
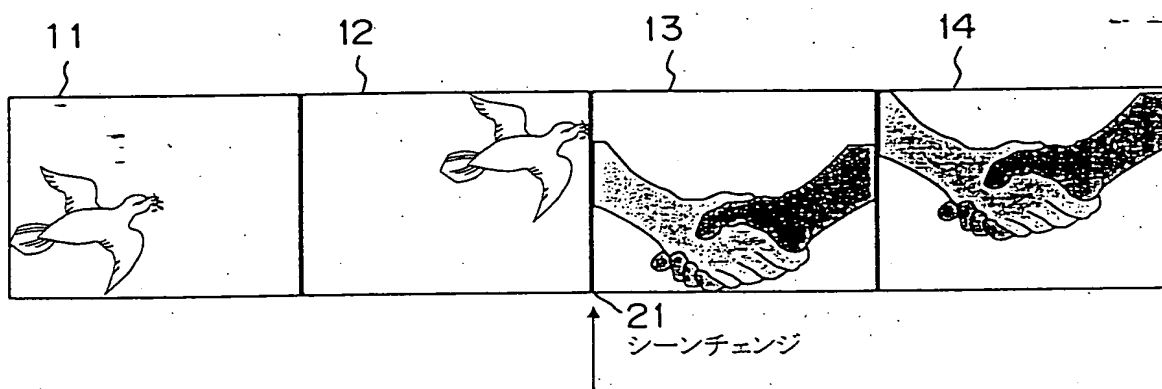
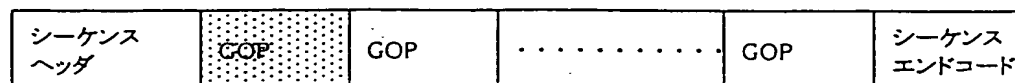


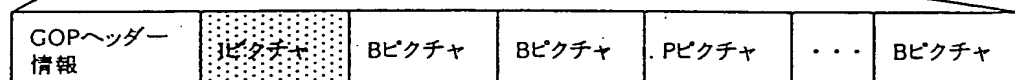
図1



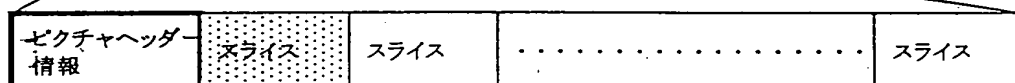
(1)シーケンスレイヤ



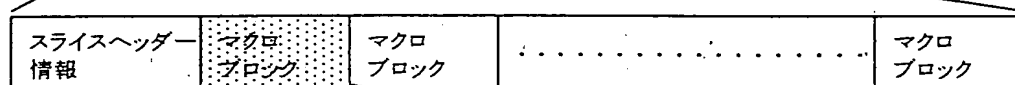
(2)GOPレイヤ



(3)ピクチャレイヤ



(4)スライスレイヤ



(5)マクロブロック
レイヤ

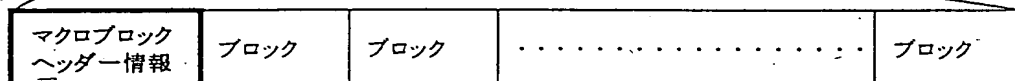
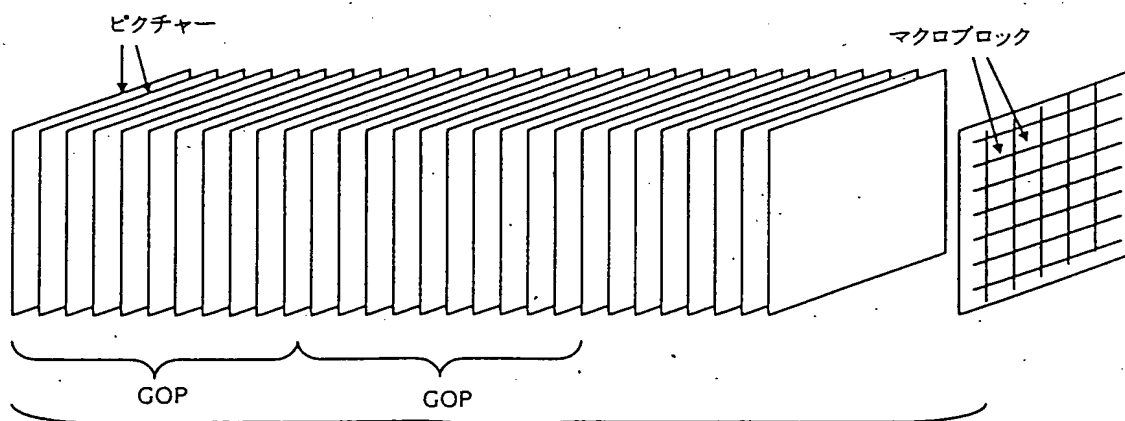


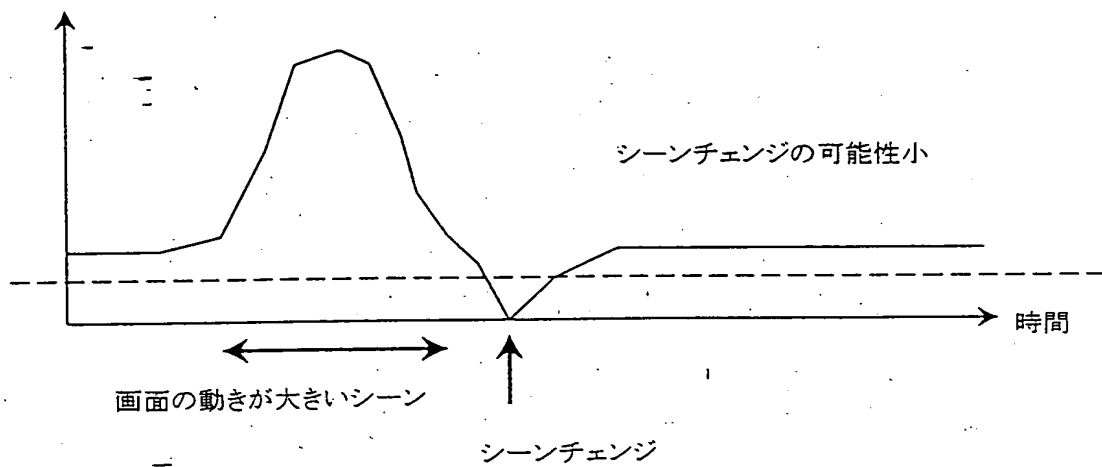
図 3A



9 シーケンス

図 3B

動きベクトルの大きさ



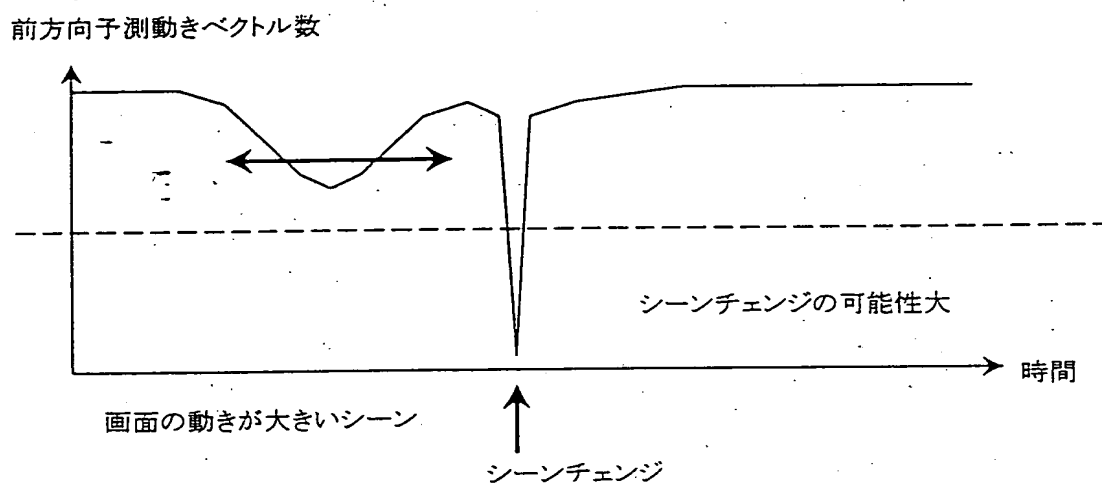


図 5

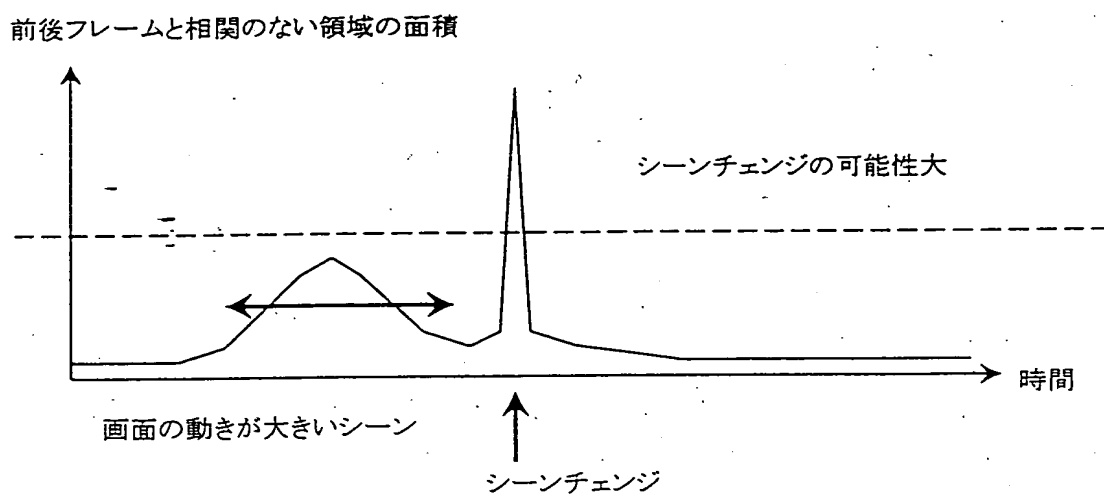
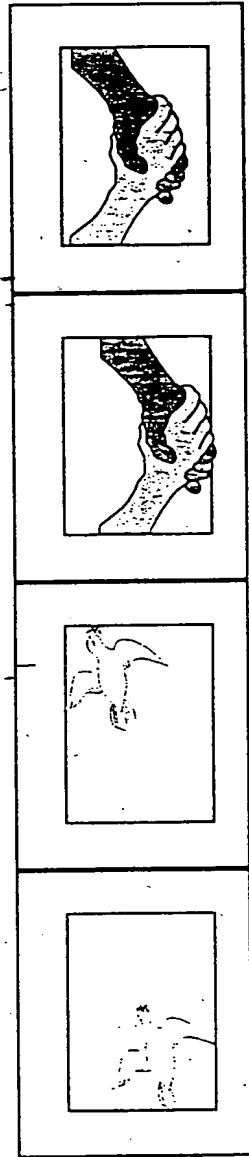
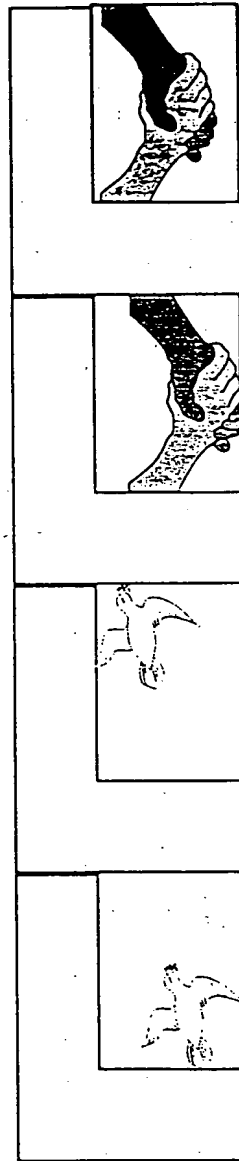


図 6



画面中央に表示される場合
図 7A



画面右下に表示される場合
図 7B

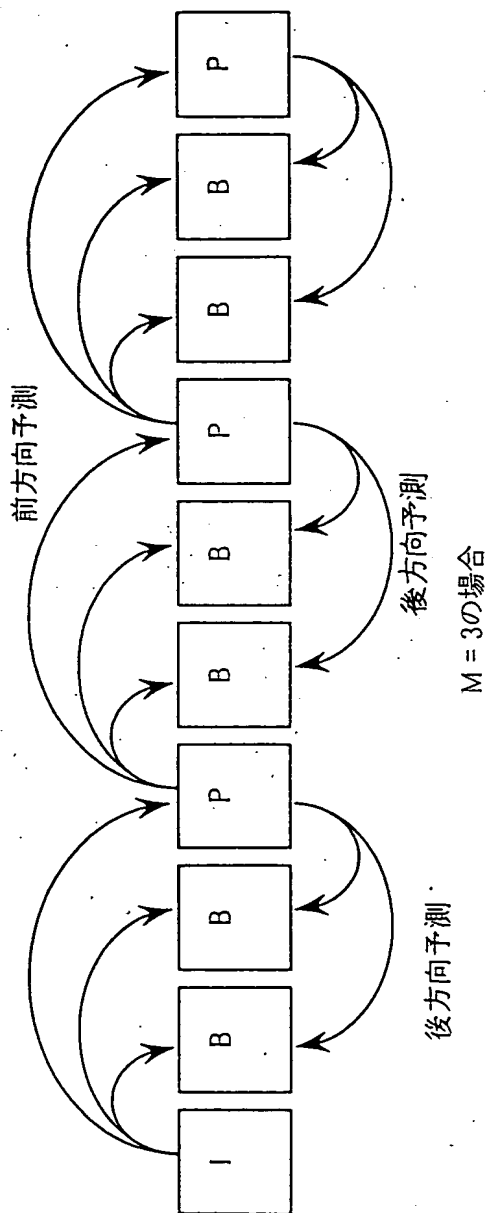


図 8

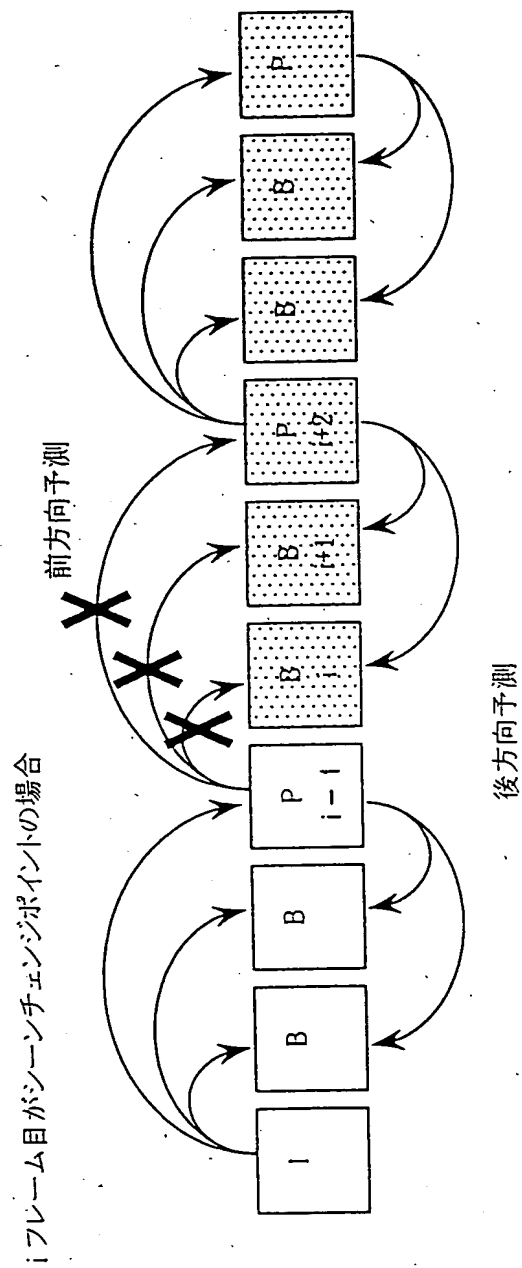


図 9

i+1 フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

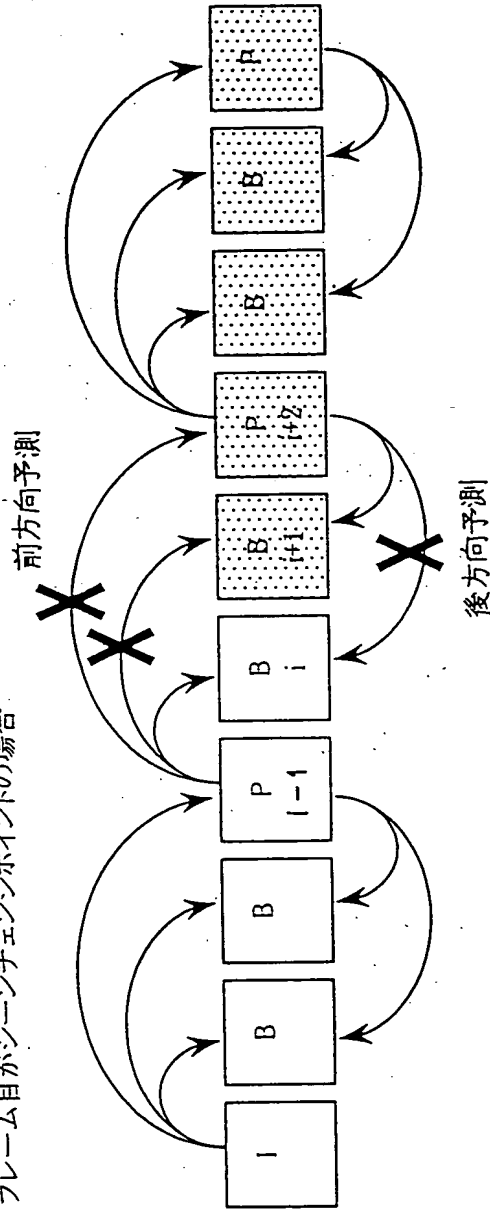


図 10

i+2フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

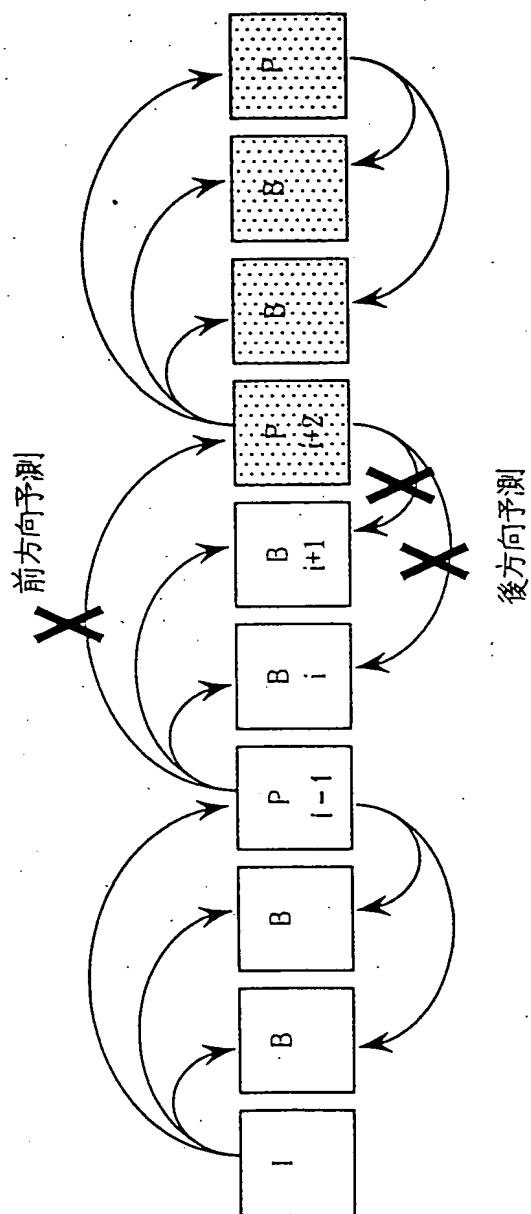


図 11

iフレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ピクチャタイプ	前方向予測動きベクトル数	後方向予測動きベクトル数
i	双方向予測フレーム	少	多
i+1	双方向予測フレーム	少	多

i+1 フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ビクチャタイプ	前方向予測動きベクトル数	後方向予測動きベクトル数
i	双方向予測フレーム	多	少
i+1	双方向予測フレーム	少	多

i+2 フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ピクチャタイプ	前方向予測動きベクトル数	後方向予測動きベクトル数
i	双方向予測フレーム	多	少
i+1	双方向予測フレーム	多	少

iフレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ピクチャタイプ	前方向予測 動きベクトル数	後方向予測 動きベクトル数	双方向予測 領域
i	双方向予測フレーム	少	多	極少
i+1	双方向予測フレーム	少	多	極少
i+2	前方向予測フレーム	少	なし	なし

i+1 フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ピクチャタイプ	前方向予測 動きベクトル数	後方向予測 動きベクトル数	双方向予測 領域
i	双方向予測フレーム	多	少	極少
i+1	双方向予測フレーム	少	多	極少
i+2	前方向予測フレーム	少	なし	なし

i+2 フレーム目がシーンチェンジポイントの場合

フレーム番号	ピクチャタイプ	前方向予測 動きベクトル数	後方向予測 動きベクトル数	双方向予測 領域
i	双方向予測フレーム	多	少	極少
i+1	双方向予測フレーム	多	少	極少
i+2	前方向予測フレーム	少	なし	なし

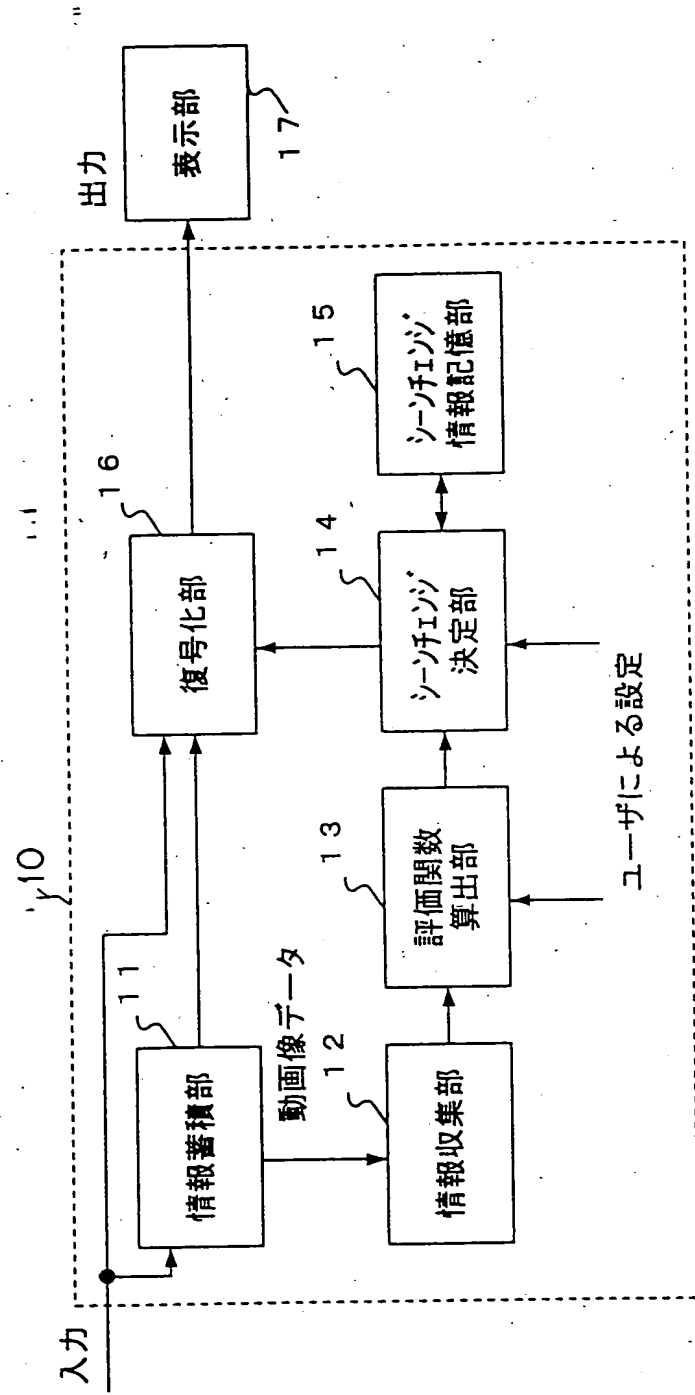
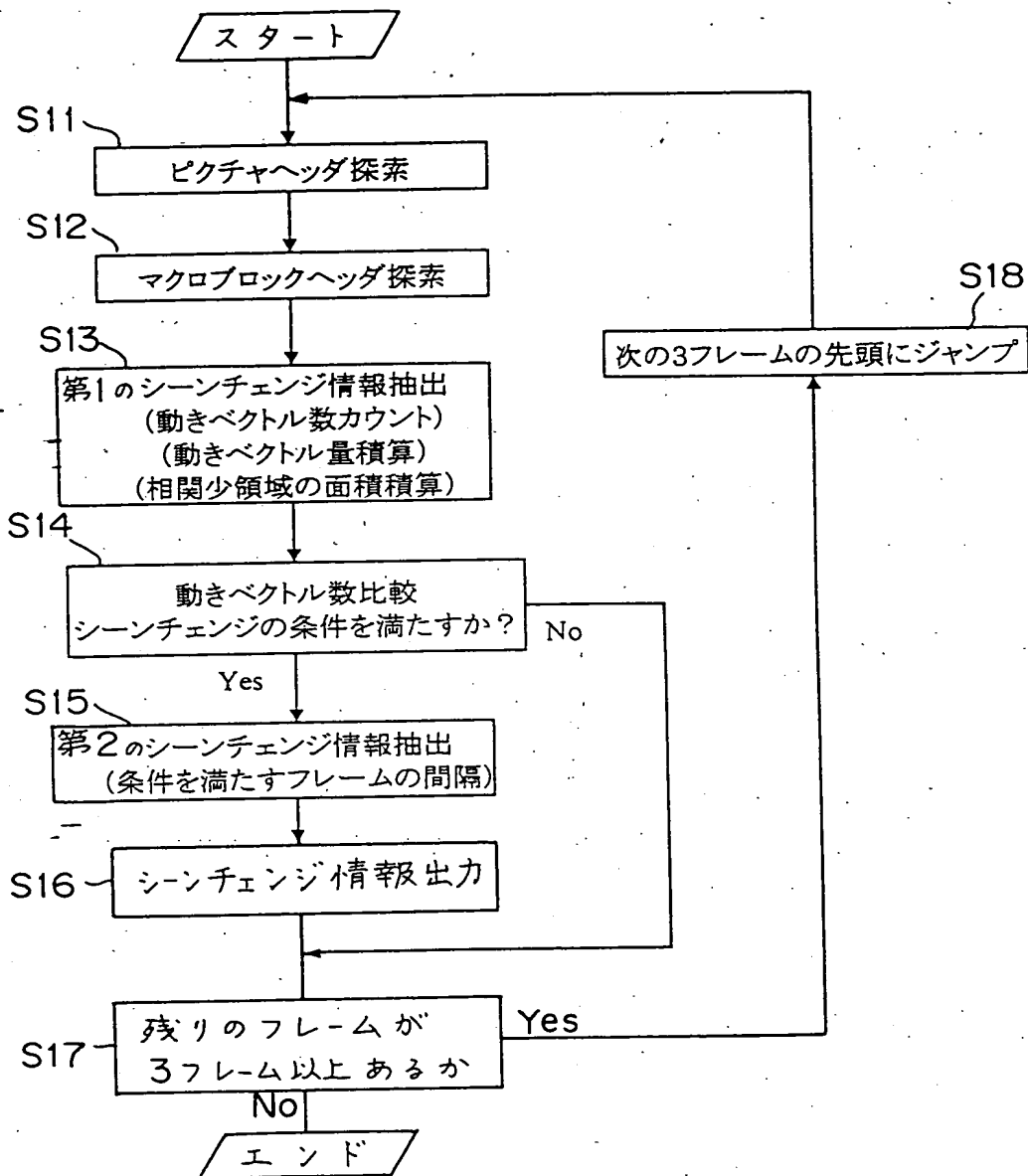


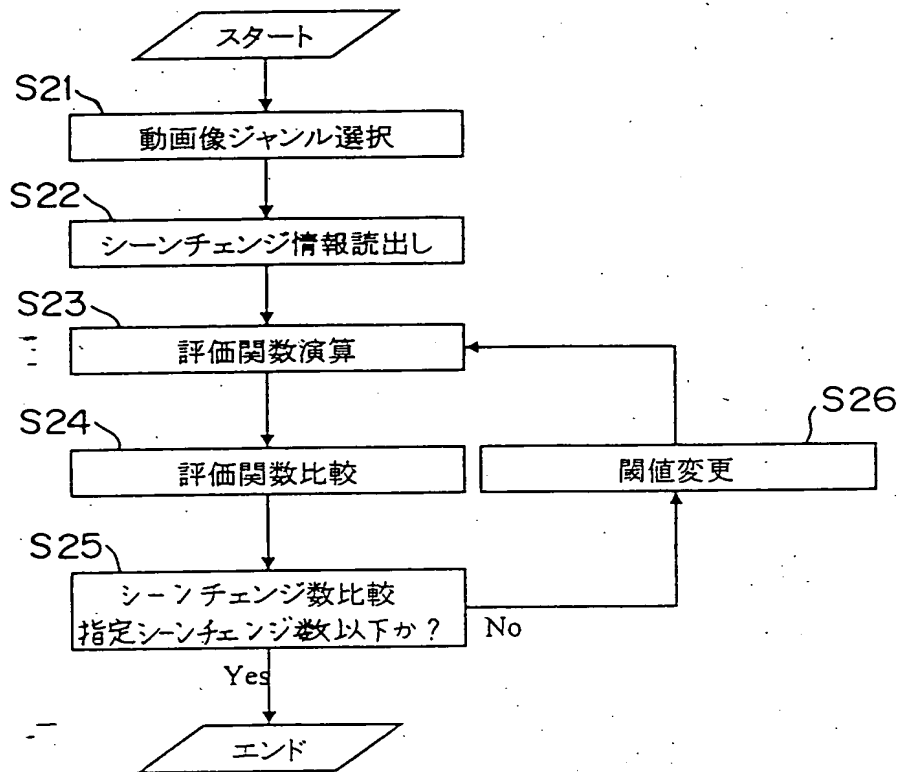
図18



情報収集部の動作

(M = 3の場合)

図 19



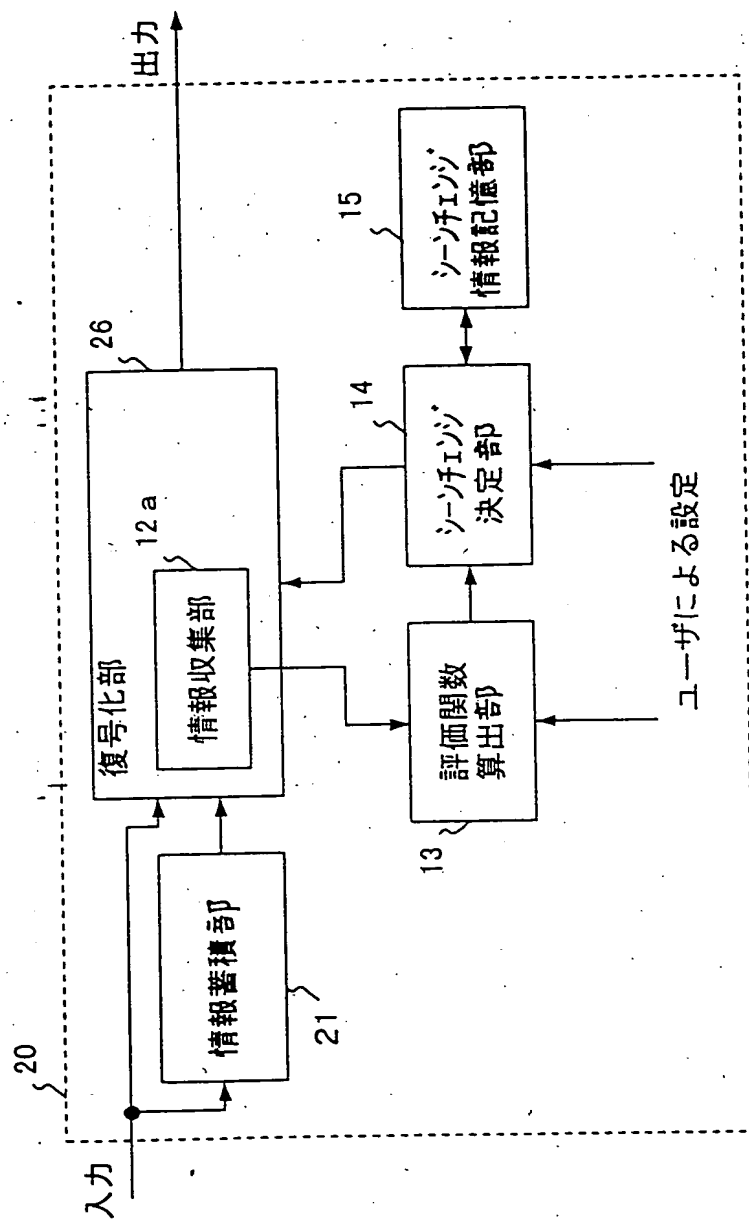
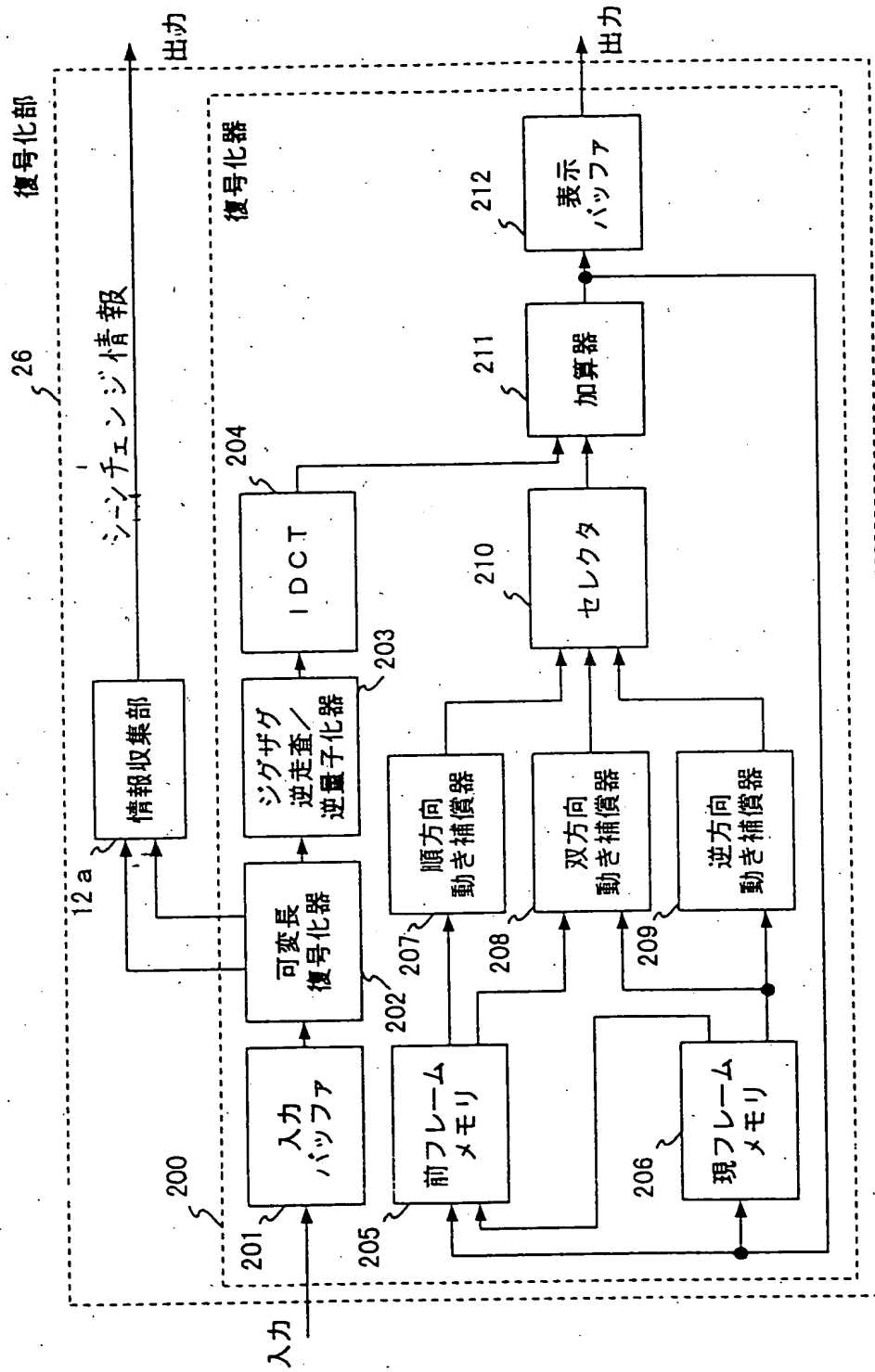



図 21

22


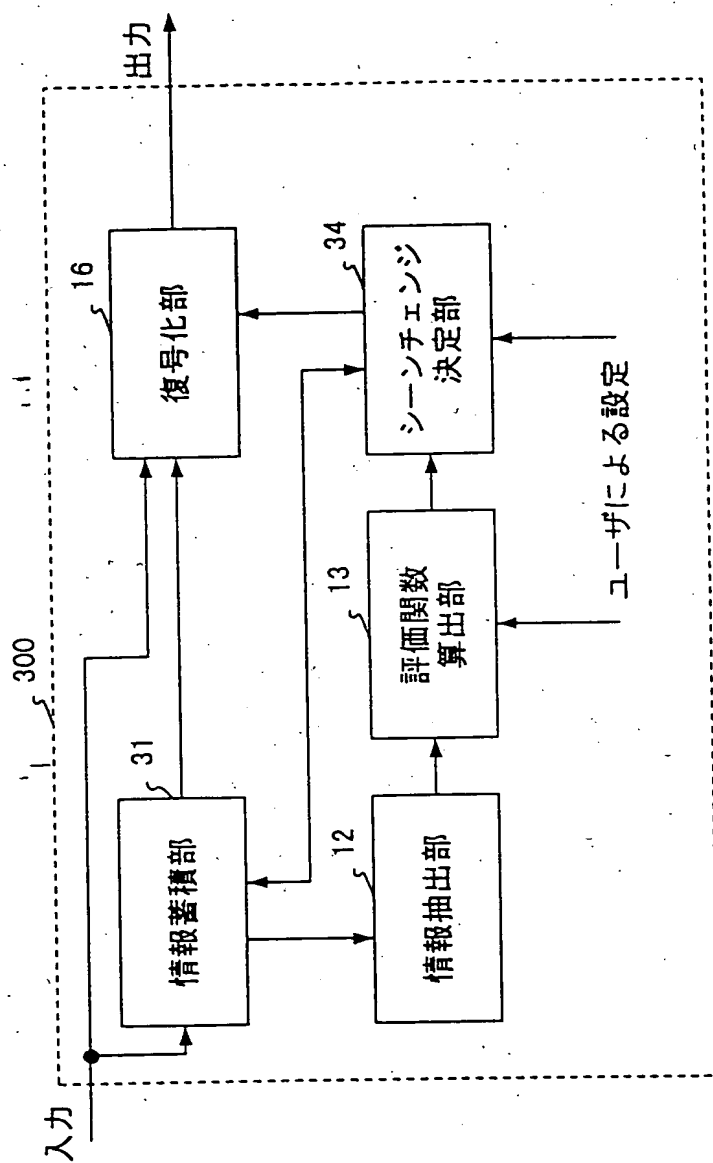


図 23

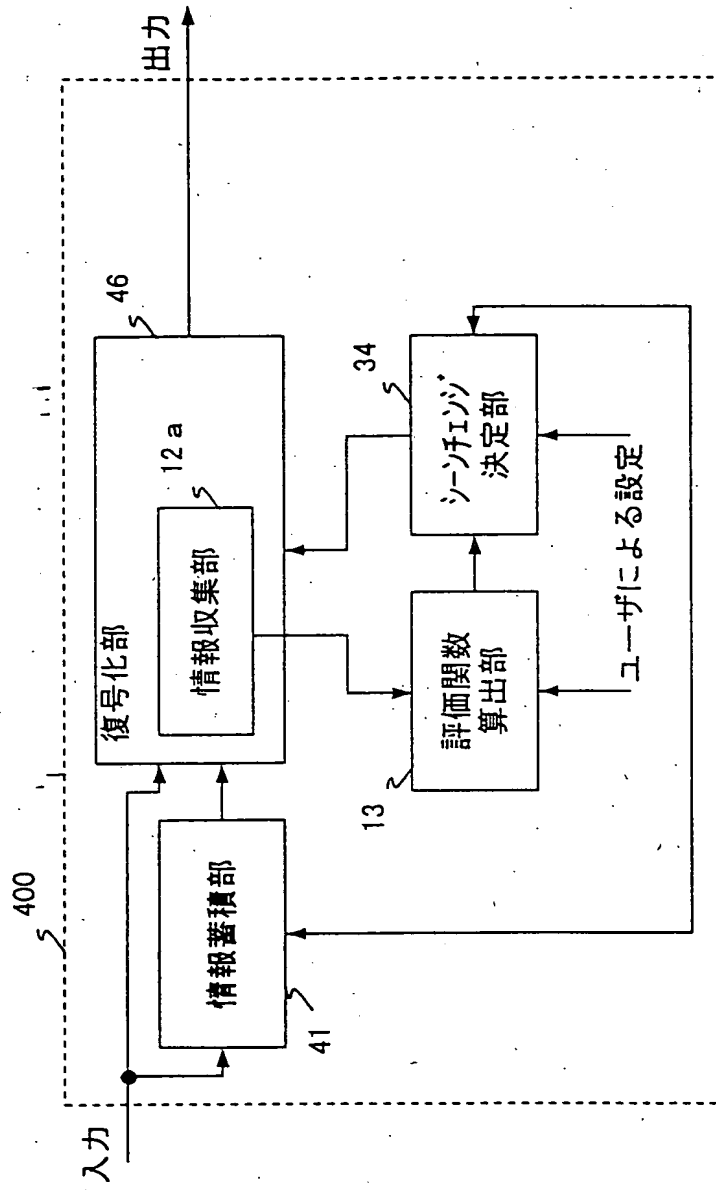


図 24

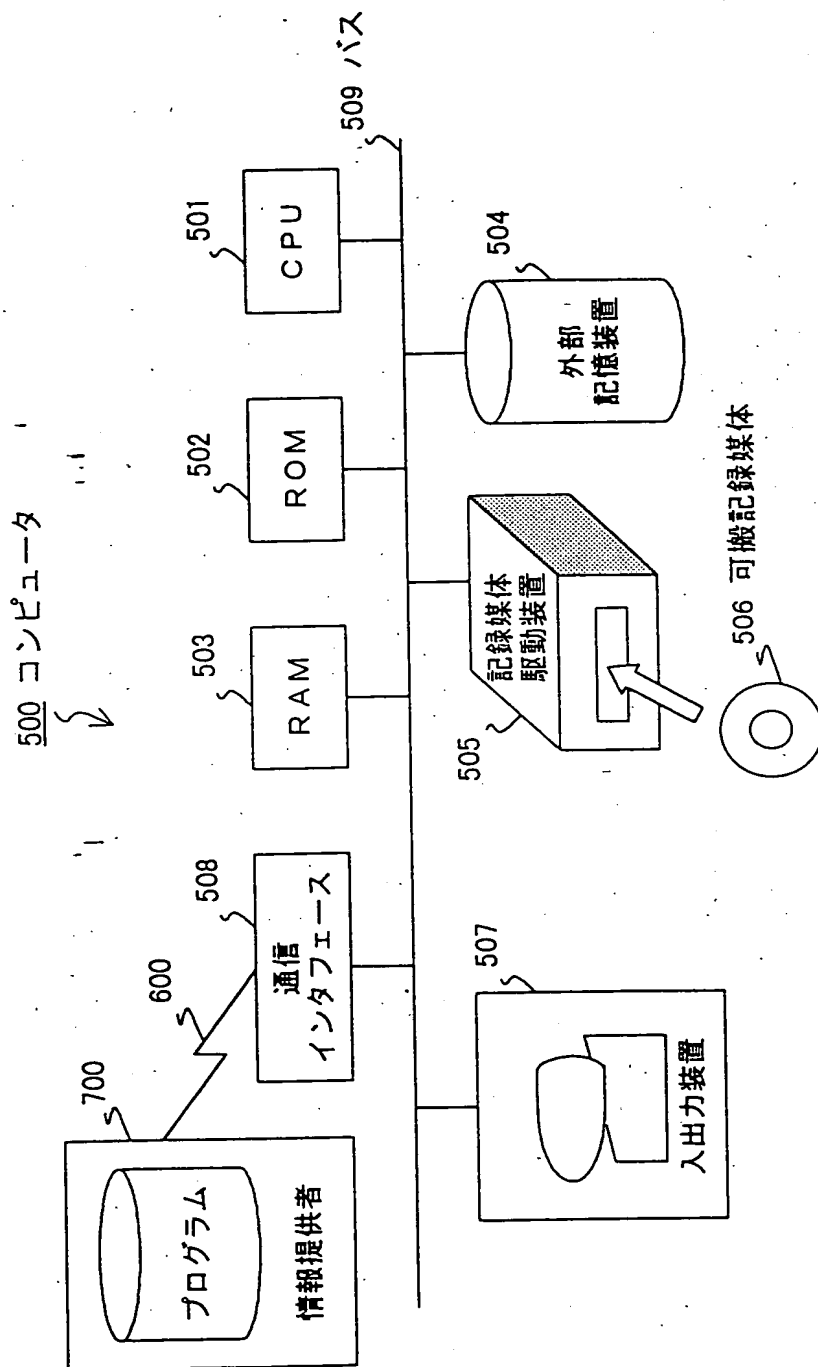
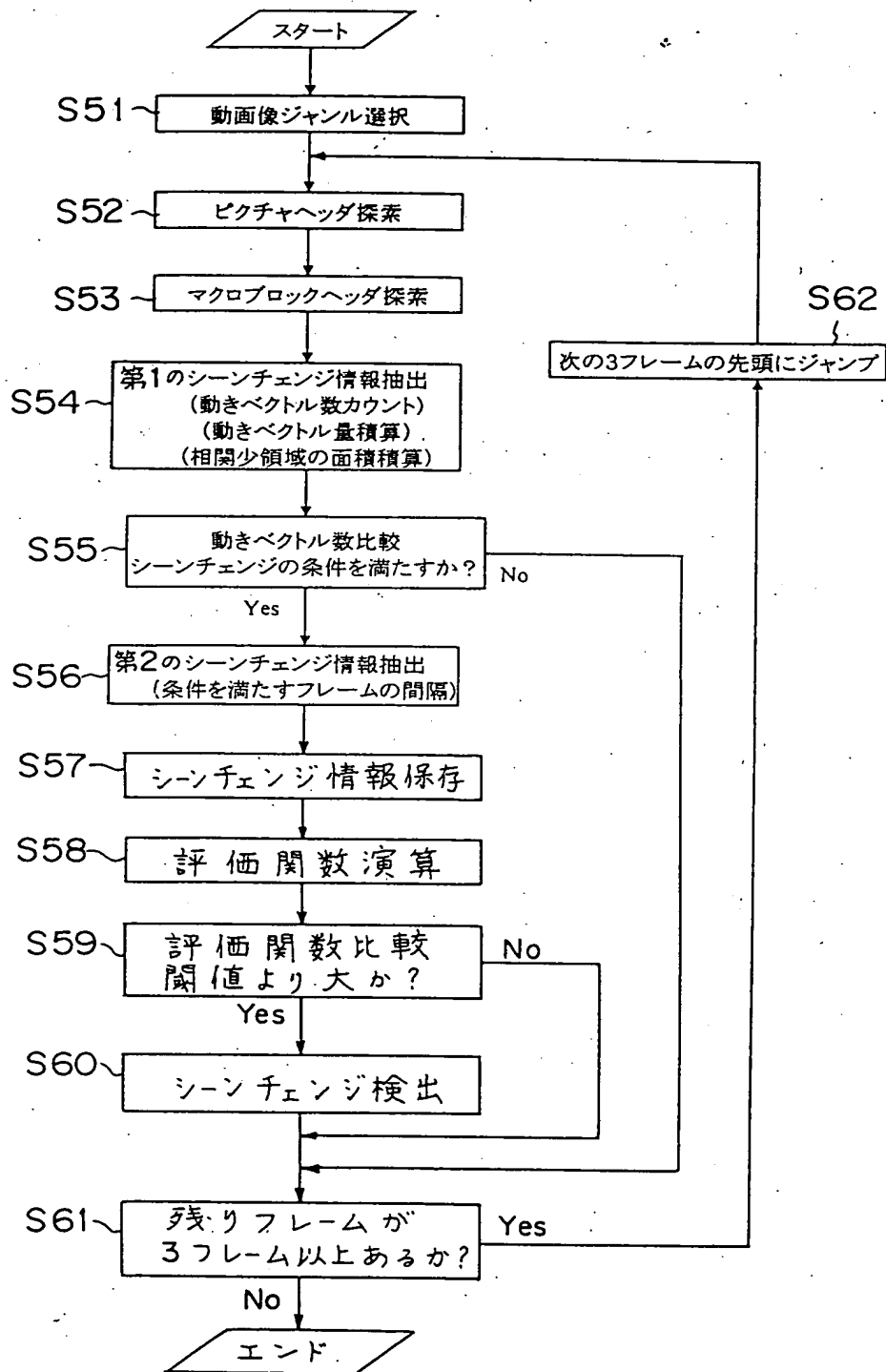
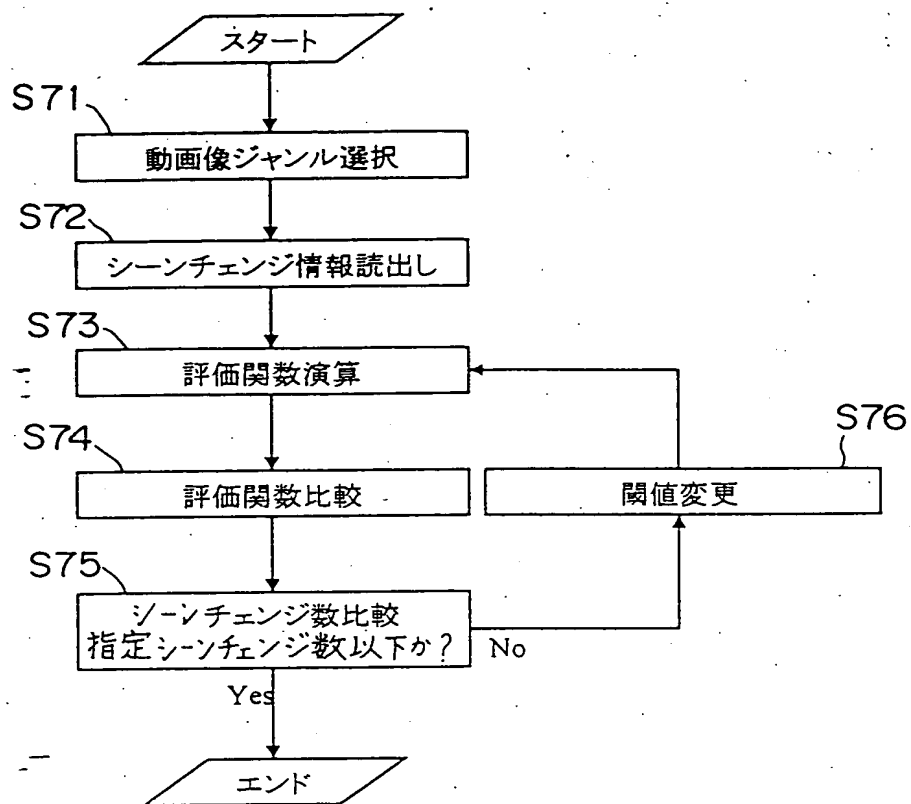


図 25



新規にシーンチェンジを検出する場合の処理の流れ
(M = 3 の場合)



提示するシーンチェンジを変更する場合の処理の流れ

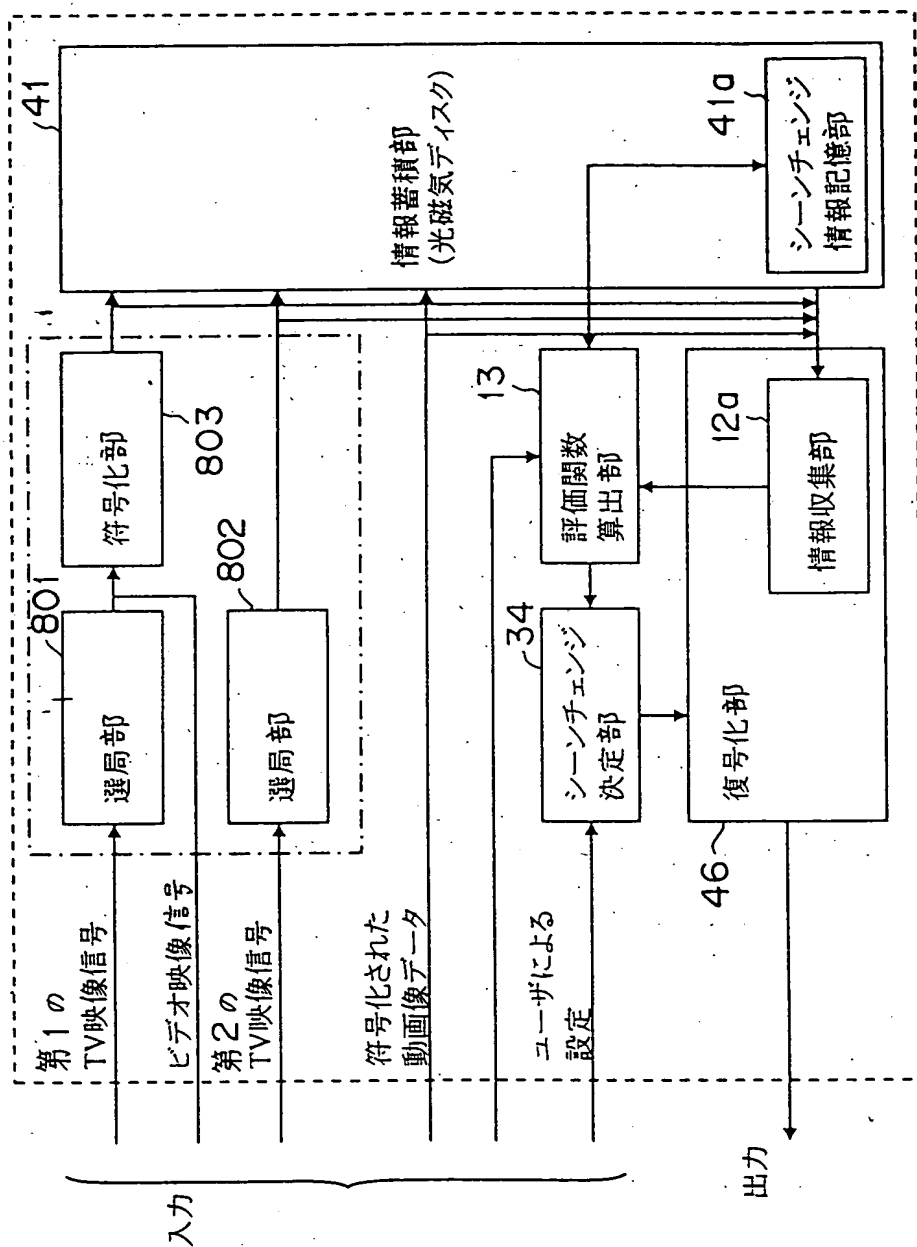


図 28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁶ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁶ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-8854, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 12 January, 1999 (12.01.99), Par. Nos. 0080 to 0083; Fig. 11	1, 5-7, 13, 15, 17, 18, 22, 23
A	Full text; Figs. 1-16 (Family: none)	2-4, 8-12, 14, 16, 19-21
Y	JP, 10-23421, A (Toshiba Corporation), 23 January, 1998 (23.01.98), Par. Nos. 0036 to 0047; Figs. 1 to 6	1, 5-7, 13, 15, 17, 18, 22, 23
A	Full text; Figs. 1-16 (Family: none)	2-4, 8-12, 14, 16, 19-21
Y	JP, 6-54315, A (Canon Inc.), 25 February, 1994 (25.02.94), Par. Nos. 0006 to 0037; Figs. 1 to 4	1, 5-7, 13, 15, 17, 18, 22, 23
A	Full text; Figs. 1-5 (Family: none)	2-4, 8-12, 14, 16, 19-21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 November, 1999 (15.11.99)

Date of mailing of the international search report
24 November, 1999 (24.11.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04558

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5847767, A (NEC Corporation), 08 December, 1998 (08.12.98), Column 16, lines 26 to 56; Fig. 14 & JP, 7-264590, A & EP, 674448, A2	5, 6, 17, 18
A	Yasuomi NIIKURA, et al., "MPEG Fugouka Eizo Data karano Scene Change Kenshutsu Houhou no Kentou", Denki Gakkai Kenkyukai Shiryou Tsushin Kenkyukai CMN-97-37-43, September, 1997, pp.7-12	1-23
A	Shin YAMADA, et al., "Henshuu Kouka wo fukumu Eizo no Scene Change Kenshutsu Houhou", Multimedia to Eizo Shori Symposium '94, Television Gakkai Intelligent Eizo Media Senmon Kenkyubukai, April, 1994, pp.21-26	1-23
A	JP, 2-174387, A (Graphics Communication Technologies K.K.), 05 July, 1990 (05.07.90) (Family: none)	1-23
A	JP, 4-10788, A (Victor Company of Japan, Limited), 14 January, 1992 (14.01.92) (Family: none)	1-23
A	JP, 9-214975, A (Graphics Communication Lab. K.K.), 15 August, 1997 (15.08.97) (Family: none)	1-23

この謄本は原本と相違ないことを認証する。
平成 13 年 10 月 31日

経済産業事務官

國分 和夫

